

第五篇

工程项目施工阶段的控制指标

第一章 工程项目施工阶段的质量控制

第一节 施工质量控制概述

工程质量的优劣，对工程能否安全正常运行关系重大，它不仅影响承包商的声誉，而且也反映监理工作的好坏。因此，工程质量问题是参与建设各方共同利益之所在。监理工程师要有效地控制工程质量，必须熟悉工程图纸，领会设计意图，熟练掌握有关施工技术规范，帮助承包商制订出切实可行的质量管理措施，建立健全质量体系，并合理地运用合同赋予的权力，保证和提高工程质量，使其符合设计要求和合同规定的质量标准，保证所提供的全部技术文件满足今后业主对工程项目维修、扩建和改建的要求。

一、施工阶段质量控制的要求

监理工程师在施工阶段进行质量控制时，应做到：

1. 坚持以预防为主，重点进行事前控制，防患于未然，把施工中的质量问题消灭在萌芽状态之中。
2. 结合施工实际，制订实施细则。施工阶段质量控制的工作范围、深度、工作方式等应根据工程施工实际需要，结合工程特点、承包商的技术力量、管理水平等因素拟定质量控制的监理要求，用以指导施工阶段的质量控制。
3. 坚持质量标准，严格检查。监理工程师必须按合同和设计图纸的要求，严格执行国家颁发的有关工程项目质量检验评定标准和验收标准，严格检查，同时还要热情帮助督促承包商改进工作，健全制度。监理人员可以参与承包商施工方案的制订、质量体系的完善以及现场质量管理制度的制订等工作。对于技术难度大、质量要求高的工程或部位，还可以为其提出保证质量的措施等。
4. 在处理质量问题的过程中，应尊重事实，尊重科学，态度谦虚，立场公正，以理服人，做好协调工作，充分沟通协商，以取得对方的信任和工作中的相互配合。

二、施工阶段质量控制的依据

施工阶段质量控制的依据是：

- 1. 合同文件及其技术规程，以及根据合同文件规定编制的设计文件、图纸和技术要求及规定；
- 2. 合同规定采用的有关施工规范、操作规程、安装规程和验收规程；
- 3. 工程中所用的新材料、新工艺、新技术、新结构的试验报告和具有权威性的技术检验部门或相应部门的技术鉴定书；
- 4. 工程所使用的有关材料和产品的技术标准；
- 5. 有关试验取样的技术标准和试验操作规程。

三、施工阶段质量控制的内容

工程项目是通过投入材料、经过施工和安装逐步建成的，而工程质量就是在这个系统过程中逐步形成的，所以施工阶段监理工程师对工程质量的控制是全过程的控制，质量控制的具体内容详见图 5-1-1。

图 5-1-1 施工阶段质量控制的主要内容

施工前质量控制	施工过程质量控制	竣工验收质量控制
建立监理单位的质量控制体系 施工队伍技术资质的审核 原材料、半成品、构配件的质量控制 生产设备采购、订货、加工制作的质量控制 施工机械设备的质量控制 新材料、新结构、新工艺、新技术的审核 组织设计图纸会审及技术交底 施工组织设计及施工方案的复核 测量标点、水准点、测量放线的复核 开工报告审核	工序质量控制 质量资料和质量控制图表审核 设计变更和图纸修改审核 施工作业监督和检查 隐蔽工程、分项工程、分部工程的检查验收 组织质量信息反馈	工程质量文件的审核 单位工程、单项工程的验收 竣工图的审批 组织工程项目的试运行 组织竣工验收

四、施工阶段质量控制的工作程序

施工阶段质量控制的工作程序如图 5-1-2 所示。

五、施工阶段质量控制的组织

施工阶段质量控制工作是在项目总监理工程师领导下，由现场监理工程师或质量监理工程师具体进行的，同时根据实际工作需要，配备适当的监理人员。

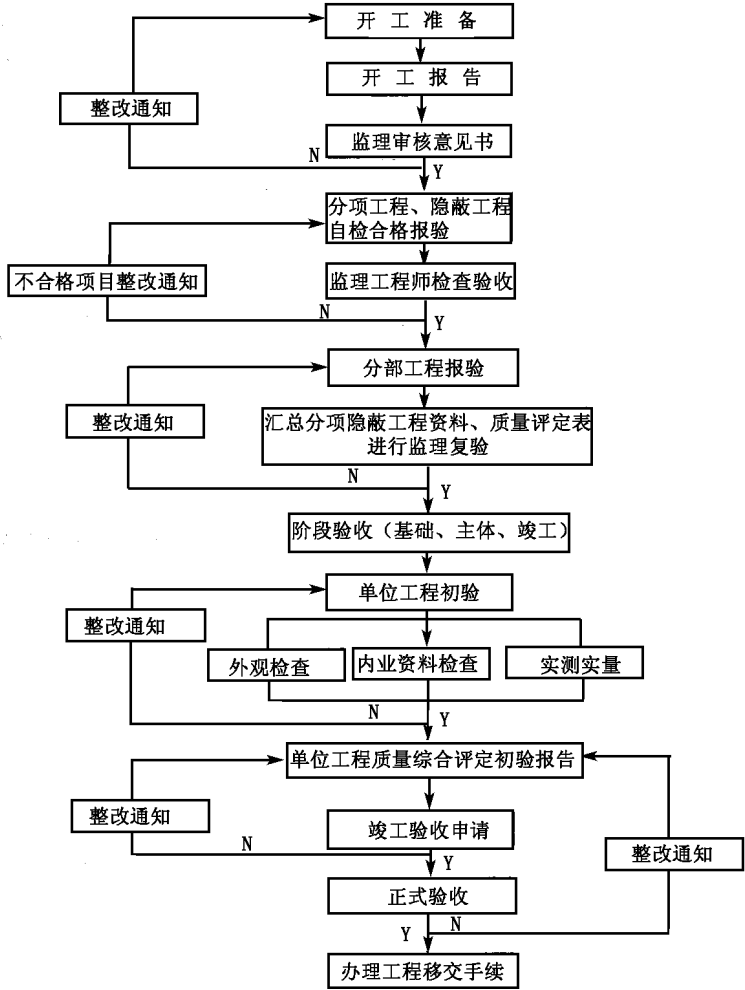


图 5-1-2 施工阶段质量控制工作程序

(一) 施工阶段质量控制的组织形式

施工阶段的质量控制，根据建设规模、工程特点和技术要求，可有以下不同的几种形式：

- 1. 项目设专职质量监理工程师，按单项工程配备现场质量监理组或质量监理员。
- 2. 项目设专职质量监理工程师，按专业工程（如结构工程、给排水工程、空调工程、电气设备安装工程等）配备现场质量监理组或质量监理员；
- 3. 综合管理模式（混合形式），即项目设专职质量监理工程师，既有按单项工程，

也有按专业工程配备的质量组或质量监理员；

4. 对于特别复杂的单项工程、专业工程，可将该部分的质量监理分包或委托其他专门机构负责监理。

（二）监理责任制和工作制度

为了做好施工阶段的质量控制，除了有一定的组织形式外，还应相应地建立一套监理责任制和监理工作制度，明确每个监理人员的职责，使监理工作制度化、规范化。

监理责任制包括总监理工程师岗位责任制、监理工程师岗位责任制、监理人员岗位责任制以及相关部门责任制，并力求做到分工合理、责任明确、考核严格。

要建立一套完善的质量控制监理制度，保证质量控制工作有章可循。诸如图纸会审、技术交底、材料检验、隐蔽工程验收、设计质量整改、质量事故处理等项制度。这些制度的建立和实施，无疑对提高质量控制的效果具有重要的作用。

六、施工阶段的质量控制

（一）审核技术报告及技术文件

对技术报告及技术文件的审核是全面控制工程质量的重要手段，因此，监理工程师要对诸如开工、材质检验、分项分部工程质检、质量事故处理等方面的报告以及施工组织设计、施工方案、技术措施、技术核定书、技术鉴定书、技术签证等方面的技术文件按一定的施工顺序、进度和监理规划及时审核。

（二）信息反馈的检查

现场监理工程师（检查员）的巡视、值班、现场监督的检查和处理信息，除应以日报、周报、值班记录等形式作为工程档案外，还应及时反馈给总监理工程师（监理工程师）。对于重大问题及普遍发生的问题，还应以函件的方式通知施工单位迅速采取措施加以纠正和补救，并保证以后不再发生类似问题。对现场检测的结果，也应及时反馈到施工生产系统，以督促承包商及时调整和纠正。

七、几个重要的质量术语

（一）质量方针和质量目标

质量方针是指由组织的最高管理者正式颁布的该组织总的质量宗旨和质量方针。而质量目标则是指为实施该组织的质量方针，管理者应规定与性能、适用性、安全性、可靠性等关键质量要素有关的目标。就工程质量方针和目标而言，监理工程师及建设单

位、承建单位都是共同和一致的。

（二）质量管理和质量体系

质量管理是指制定和实施质量方针的全部管理职能。而质量体系则是为实施质量管理的组织结构、职责、程序、过程和资源。人们常说的质量保证体系和质量管理体系按规范化的提法应该是质量体系。在质量体系中提到的“资源”一词是指：

1. 人才资源和专业技能；
2. 科研和设计工器具；
3. 制造或施工设备；
4. 检验和试验设备；
5. 仪器、仪表和电子计算机软件。

（三）质量保证和质量控制

质量保证是指对某一产品或服务能满足规定质量要求，提供适当信任所必需的全部有计划、有系统的活动，是企业在产品质量方面给用户的一种担保，一般以“质量保证书”形式出现。为了使这种保证落到实处，企业建立完善的质量保证体系，对产品或服务实行全过程的质量管理活动。而质量控制是指为达到质量要求所采取的作业技术和活动。它的目的在于，在质量形成过程中控制各个过程和工序，实现以“预防为主”的方针，采取行之有效的技术工具和技术措施，达到规定要求，提高经济效益。

（四）质量检验和质量监督

质量检验是指对产品或服务的一种或多种特性进行测量、检查、试验和度量，并将这些特性与规定的要求进行比较以确定其符合性活动。而质量监督是指为确保满足规定的质量要求，按有关规定对程序、方法、条件、过程、产品和服务以记录分析的状态所进行的连续监视和验证。检验为监督提供了依据，监督又促进了检验手段和检验活动的发展。就工程产品而言，检验与监督存在着两个方面，三个体系。两个方面是指：企业内部的质量检验和监督，以及企业外部的质量检验和监督，即政府的工程质量监督站和建设单位或建设单位委托的工程建设监理公司。三个体系是指：承建单位质量保证体系；政府的质量监理体系；社会建设监理体系。

上述几个重要质量术语概念之间的相互关系如图 5-1-3 所示。

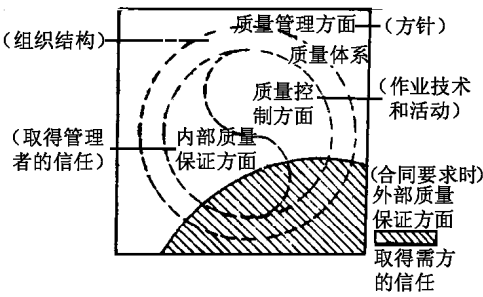


图 5-1-3 质量管理的有关关系

八、工程质量特点

工程产品（含建筑产品，以下同）质量与工业产品质量的形成有显著的不同，工程产品位置固定，施工安装工艺流动，结构类型复杂，质量要求不同，操作方法不一，体形大，整体性强，特别是露天生产，受气象等自然条件制约因素大，建设周期比较长，所有这些特点，导致了工程质量控制难度较大，具体表现在：

- 1. 制约工程质量的因素多；
- 2. 产生工程质量波动性大；
- 3. 产生工程质量变异性强；
- 4. 核定判断工程质量的难度大；
- 5. 技术检测手段不完善；
- 6. 产品检查很难拆卸解体。

所以，对工程质量应加倍重视、一丝不苟、严加控制，使质量控制贯彻于建设的全过程，特别是施工过程量大面广尤为重要。

第二节 材料、构配件质量控制

材料、构配件的质量是控制工程质量的关键。本节只重点介绍一些常用材料、构配件的试验项目、试验方法等。其具体技术指标参见现行有关材料标准、规范。

一、常用建筑材料试验

常用建筑材料试验内容与方法见表 5-1-1 所示。

二、常用建筑构配件检验

常用建筑构配件质量要求与检验方法见表 5-1-2 ~ 表 5-1-9。

第五篇 工程项目施工阶段的控制指标

表 5－1－1 常用建筑材料试验内容及方法

项目名称		试验项目	主要试验设备
水泥		I 类：抗压强度、抗折强度、安定性 II 类：细度、凝结时间	胶砂搅拌机、净浆搅拌机、抗压（折）试验机、沸煮箱等
钢材	热轧钢筋、冷拉钢筋、型钢、异型钢、扁钢、钢板	I 类：拉力、冷弯 II 类：冲击、硬度、焊接体、（焊缝金属、焊接接头）	材料试验机、反复弯曲机等
	冷拔低碳钢丝、碳素钢丝、该痕钢丝	I 类：拉力、反复弯曲 II 类：冲击、硬度、焊接件	
木材		I 类：含水率 II 类：顺纹抗压、抗拉、抗弯、抗剪等强度	烘箱、试验机、称量设备、锯、尺等
砖		I 类：抗压、抗折、外观 II 类：抗冻	材料压力机、抗折机等
天然石材		I 类：表观密度、抗压强度、孔隙率 II 类：抗冻	切石机、钻石机、天平、烘箱、压力机等
混凝土用砂、石		I 类：级配、含水率、含泥量等 II 类：表观密度、有机物含量、针片状颗粒（石）等	标准筛、托盘天平、烘箱、温度计、容量筒、有关试剂等
混凝土（砂浆）		I 类：抗压强度、坍落度（工作度） II 类：表观密度、抗折（弯）、抗渗、抗冻	压力试验机、坍落度筒（维勃稠度仪）、振动台等

续表

项目名称	试验项目	主要试验设备
石油沥青	I 类：针入度、延度、软化点 II 类：溶解度、脆点、密度	针入度仪、标准针、秒表、延伸仪、软化点仪等
沥青防水卷材	不透水性、吸水性、耐热度、拉力、柔度	不透水试验器、分析天平、干燥箱、称量瓶、电炉等
沥青胶	耐热度、柔韧性、粘结力	烘箱、坡度板、烧杯、瓷板、圆棒、温度计等
保温材料	I 类：表观密度、含水率、导热系数 II 类：抗压（折）强度	导热系数测定仪等
耐火材料	I 类：表观密度、耐火度、抗压强度 II 类：吸水率、荷载软化温度等	
塑料	I 类：马丁耐热性、低温对折、导热系数、透水性、抗拉强度、相对伸长率等 II 类：线膨胀系数、静弯曲强度、压缩强度、	材料试验机、游标卡尺、恒温箱、导热系数测定仪，低电势直流电位差计、光电检流计等
石膏	标准稠度、凝结时间、抗压、抗拉、细度	稠度筒、标准稠度测定仪、压力机、水泥抗折（拉）机、干燥箱等
石灰	I 类：产浆量、活性氧化钙和活性氧化镁含量 II 类：细度、未消化颗粒含量	产浆量箱、筛烘箱、天平等

续表

项目名称		试验项目	主要试验设备
涂料	内墙	I 类：容器中的状态、固体含量、遮盖力、涂层颜色及外观耐洗性 II 类：低温稳定性、干燥时间、耐碱性、耐水性	
	外墙	I 类：耐碱性、其余同内墙 II 类：低温稳定性、干燥时间、耐水性、耐冻融循环性、耐人工老化、耐沾污性	
	复层	I 类：粘结强度、初期干燥抗裂性 II 类：耐冷热循环性、耐碱性、耐冲击性、耐候性	
石膏板	装饰	外观、尺寸偏差、不平度、直角偏离度、单位面积质量、含水率、断裂荷载、吸水率（防潮板）、受潮挠度（防潮板）	钢尺、卷尺、平尺、角尺、有关试剂、烘箱、天平等
	普通纸面	外观、尺寸偏差、单位面积质量、含水率、断裂荷载、护墙纸与石膏芯的粘结	
陶瓷锦砖		I 类：外观、尺寸偏差、吸水率 II 类：化学稳定性、热稳定性、脱纸时间	尺、天平、沸煮箱等
釉面砖		I 类：外观、尺寸偏差、吸水率 II 类：耐急冷急热性	尺、天平、沸煮箱等
卫生陶瓷		外观质量、尺寸偏差、变形、冲洗功能、吸水率、抗裂性	自测、尺量等

注：(1) I 类：指必须做的项目；
(2) II 类：根据单位工程需要而进行的项目；
(3) 试验方法参照有关标准、规范。

表 5－1－2 构件外观质量要求及检验方法

项 目		质量要求	检验方法
露筋	主筋	不应有	观察、尺量
	副筋	外露总长不超过 500mm	
孔洞	任何部位	不应有	观察、尺量
蜂窝	主要受力部位	不应有	观察、百格网测
	次要部位	总面积不超过所在构件面面积的 1%，且每处不超过 0.01m ²	
裂缝	影响结构性能和使用的裂缝	不应有	观察、用尺、刻度放大镜量测
	不影响结构性能和使用的少量裂缝	不宜有	
外形缺陷	清水表面	不应有	观察、尺量
	混水表面	不宜有	
外表缺陷	清水表面	不应有	观察、百格网测
	混水表面	不宜有	
外表沾污	清水表面	不应有	观察、百格网测
	混水表面	不宜有	
连接部位缺陷	构件端头混凝土疏松或外伸钢筋松动	不应有	观察、摇动

表 5－1－3 构件尺寸偏差及检验方法

项目		允许偏差（mm）						检验方法
		薄腹梁 桁梁	梁	柱	板	墙板	柱	
长		+ 15 － 10	+ 10 － 5	+ 5 － 10	+ 10 － 5	± 5	± 20	用尺量平行于构件长度方向任何部位
宽		± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	用尺量一端或中部
高（厚）		± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	
侧向弯曲		1/1000 且 ≤20	1/750 且 ≤20	1/750 且 ≤20	1/750 且 ≤20	1/1000 且 ≤20	1/1000 且 ≤20	拉线，用尺量测侧向弯曲最大处
表面平整		5	5	5	5	5	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺量测靠尺与板面两点间最大缝隙
预埋件 插筋	中心位置 偏移	10	10	10	10	10	5	用尺量纵横两方向中心线，取其中较大值
	与混凝土 平整	5	5	5	5	5	5	用平尺和钢板尺检查
预埋 螺栓 中心 位置 偏移	中心位置 偏移	5	5	5	5	5	－	用尺量纵、横两方向中心线，取其中较大值
	明露长度	+ 10 － 5	+ 10 － 5	+ 10 － 5	+ 10 － 5	+ 10 － 5	－	用尺量测
	预留孔	5	5	5	5	5	5	用尺量纵、横两方向中心线，取其中较大值
	预留洞	15	15	15	15	15	桩尖 10	
主筋保护 层厚		+ 10 － 5	+ 10 － 5	+ 10 － 5	+ 5 － 5	+ 10 － 5	± 5	用尺或用钢筋保护层厚度测定仪量测
对角线差		－	－	－	10	10	桩尖 10	用尺量两个对角线
翘曲		－	－	－	1/750	1/1000	桩尖 3	用调平尺在板两端量测

表 5－1－4 混凝土构件结构性能指标及试验方法

项目		指标要求	试验方法
承载力	当按混凝土结构设计规范的规定检验时	$\gamma_u^0 \geq \gamma_0 [\gamma_u]$	利用有关试验设备，如支承、百分表或位移传感器、千斤顶、荷重块、荷载传感器、分配梁、拉杆、地锚等，按照 GBJ321－90 标准的规定方法进行检验。裂缝及其宽度可利用刻度放大镜观测，混凝土结构试验具体方法按《混凝土结构的试验方法》执行
	当设计要求按构件实配钢筋的承载力进行检验时	$\gamma_u^0 \geq \gamma_0 \eta [\gamma_u]$	
挠度	按混凝土结构设计规范规定的挠度允许值检验时	$\alpha_s^0 \leq [\alpha_s]$	
	按实配的钢筋确定的挠度计算值检验或仅检验构件挠度时	$\alpha_s^0 \leq 1.2 \alpha_s^c$ $\alpha_s^0 \leq [\alpha_s]$	
抗 裂		$\gamma_{cr}^0 \geq [\gamma_{cr}]$	
裂缝宽度		$W_s^0, \max \leq [W_{\max}]$	

注： γ_u^0 ——构件承载力检验系数实测值，即试件的承载力检验荷载实测值与承载力检验荷载设计值（均包括自重）的比值；
 γ_0 ——结构重要性系数，按表 5－1－6 采用；
[γ_u] ——构件承载力检验系数允许值，按表 5－1－5 采用；
 η ——构件承载力检验修正系数，按设计规范有关规定计算；
 α_s^0 ——在正常使用短期荷载检验值下，构件跨中短期挠度实测值；
[α_s] ——短期挠度允许值，按表 5－1－7 计算确定；
 α_s^0 ——按实配钢筋计算的构件短期挠度计算值；
 γ_{cr}^0 ——构件抗裂检验系数实测值，即试件开裂荷载实测值与正常使用短期荷载检验值（均包括自重）的比值；
[γ_{cr}] ——构件抗裂检验系数允许值，按表 5－1－7 计算确定；
 $W_s^0, \max$ ——在正常使用短期荷载检验值下，受拉主筋处最大裂缝宽度实测值；
[$W_{\max}$] ——构件检验的最大裂缝宽度允许值。按表 5－1－8 采用。

第五篇 工程项目施工阶段的控制指标

表 5－1－5 承载力检验系数允许值 [γ_u]

受力情况	达到承载力极限状态的检验标志		[γ_u]
轴心受拉 偏心受压 受 弯 大偏心受压	受拉主筋处最大裂缝宽度达到 1.5mm 或挠度达到跨度的 1/50	I ~ III 级钢筋、冷拉 I、II 级钢筋	1.20
		冷拉 III、IV 级钢筋	1.25
		热处理钢筋、钢丝、钢绞线	1.45
	受压区混凝土破坏，此时受拉主筋处最大裂缝宽度小于 1.5mm 且挠度小于跨度的 1/50	I ~ III 级钢筋、冷拉 I、II 级钢筋	1.25
		冷拉 III、IV 级钢筋	1.30
		热处理钢筋、钢丝、钢绞线	1.40
	受拉主筋拉断		1.50
轴心受压 小偏心受压	混凝土受压破坏		1.45
受弯构件 的受剪	腹部斜裂缝达到 1.5mm，或斜裂缝末端受压混凝土剪压破坏		1.35
	沿斜截面混凝土斜压破坏，受拉主筋在端部滑脱或其他锚固破坏		1.50

表 5－1－6 结构重要性系数 γ_0

结构安全等级	γ_0
一级	1.1
二级	1.0
三级	0.9

表 5－1－7 构件挠度及抗裂检验指标系数 [α_s] [γ_{cr}]

公 式	短期挠度允许值	[α_s] = $\frac{M_s}{M_L (\theta - 1) + M_s}$ [a_f]
	抗裂检验系数	[γ_{cr}] = $0.95 \frac{\sigma_{pc} + \gamma f_{tk}}{\sigma_{sc}}$
符号说明	M_s、M_L：分别是按荷载的短期和长期效应组合计算所得的弯矩值，$kN \cdot m$ θ：考虑荷载长期效应组合对挠度增大的影响系数。按设计规范规定取用 [a_f]：构件挠度允许值，mm，按设计规范规定取用 σ_{pc}：检验时在抗裂验算边缘的混凝土预压应力计算值，N/mm^2 σ_{sc}：荷载的短期效应组合下抗裂验算边缘的混凝土法向应力，N/mm^2 γ：受压区混凝土塑性影响系数，按设计规范规定取用 f_{tk}：检验时混凝土抗压强度标准值，N/mm^2	

表 5－1－8 构件最大裂缝宽度允许值 [W_{max}]

设计 (mm)	检验 (mm)
0.2	0.15
0.3	0.20
0.4	0.25

表 5－1－9 铝合金门窗技术指标及检验方法

项目	技术指标				检验方法
技术性能	1.	用标规格符合要求			见注中有关标准规范
	2.	符合变形和强度的安全要求			
	3.	气密性、水密性、隔声符合要求			
外观及尺寸偏差	1.	高度、宽度（mm）		±1.0~3.5	钢尺检查
	2.	接缝（mm）		≤0.3~0.5	塞尺检查
	3.	对角线差（mm）	≤2000	2	钢卷尺量里角
			>2000	3	
	4.	扇与框的搭接宽度偏差（mm）		±1.0	深度尺或钢板尺检查
	5.	平面不得翘曲挠度变形、平整、光滑、无碰伤、无气孔、无锈蚀			观察检查
	6.	附件位置正确齐全、牢固，达到各自功能			观察、手扳和尺量检查
	7.	启闭灵活无噪声，无阻滞回弹、侧翘等缺陷			观察、开关检查

注：检测铝合金门窗所用标准、规范：《铝合金建筑型材》；《建筑外窗抗风压分级及其检测方法》；《建筑外窗空气渗透性能分级及其检测方法》；《建筑外窗雨水渗透性能分级及其检测方法》；《建筑外窗空气隔声性能分级及其检测方法》；《平开铝合金门》；《推拉铝合金门》；《铝合金地弹簧门》；《平开铝合金窗》；《推拉铝合金窗》。

第三节 施工现场的质量控制

施工现场的质量控制是施工阶段质量控制的重点，监理工程师应加强施工现场和施工工艺的监督控制，督促施工单位认真执行工艺标准及操作规程，进行工序质量控制。同时监理工程师还要实行现场检查认证制度，对工程关键部位进行现场观察、中间检查和技术复核，并做好有关记录，认真分析质量统计数据，对质量不合格的产品和施工作业

艺及时处理和纠正。

施工现场的质量控制主要由施工单位和监理单位共同来保证。现场质量控制的内容包括工艺质量控制和产品质量控制两个方面。监理工程师对施工现场和质量控制，通常采取动态跟踪控制的方法，即通过监理单位的质量控制系统采取现场检查和取样试验分析来判断施工工序的作业状态和产品的质量状况，若发现工序作业状态异常，则应查明原因，立即纠正，使工序恢复正常；若产品不符合标准，就要采取停工返工等措施，来保证其达到规定的标准。

一、工序质量控制的内容

工序质量包含两个方面的内容，就是工序活动条件的质量和工序活动效果的质量。从质量控制的角度来看两者是互为关联的，一方面要控制工序活动条件的质量，即每道工序投入质量（人、机、材、方法及环境）是否符合要求，另一方面要控制工序活动效果的质量，即每道工序施工完成的产品是否达到有关质量标准。

工序质量控制就是对工序活动条件的质量控制和对工序活动效果的质量控制，据此来达到对整个施工过程的质量控制。在进行工序质量控制时，应从以下几个方面着手：

（一）确定工序质量控制流程

确定控制流程就是监理工程师事前拟定工序质量控制工作计划，一般的做法是当每道工序完成后，施工单位要根据规范要求进行检查，合格后填报“质量验收通知单”，通知监理工程师，监理工程师收到“通知”后，立即对待检验的工序进行现场检查，并根据规范要求，利用试验设备、仪器进行检验，同时将检查结果填写到“质量检验单”上，并复制一份给施工单位，作为监理单位对该道工序的质量鉴定。监理工程师检查合格方准进行下道工序；反之，令施工单位返工，直至合格。

（二）主动控制工序活动条件

工序活动条件控制是工序质量控制的对象，监理工程师只有主动地通过对工序活动条件的控制，才能达到对工序质量特征指标的控制。工序活动条件的内容比较多，一般指影响工序质量诸方面，只要找准影响工序质量的主要因素加以严格控制，就能达到工序质量控制的目的。

（三）及时检验工序质量

影响工序质量的原因有两大类：即偶然性原因和异常性原因。当工序仅在偶然性原因的作用下，其质量特征的性能特征数据（计算值数据）的分布，基本上是按算术平均值及标准偏差固定不变的正态分布，工序处于这样的状态称之为稳定状态。当工序既有

偶然性原因，又有异常性原因影响时，则算术平均值及标准偏差将发生无规律的变化，此时称之为异常状态。检验工序质量并对所得数据进行分析，就是判断工序处于何种状态。若分析结果处于异常状态，就必须命令施工单位停止下一道工序的施工。

（四）设置工序质量控制点

质量控制点是指为了保证工序质量而需要进行控制的重点或关键部位，或薄弱环节。设置质量控制点，是对质量进行预控的有效措施。因此，在拟定监理工作规划时，就应根据工程特点，视其重要性、复杂性、精确性、质量标准和要求，全面、合理地确定质量控制点。对所设置的控制点，事先分析可能造成质量隐患的原因，找出对策，采取措施加以预控。

二、工序活动条件的控制

工序是人、机械、材料、方法及环境等要素对工程质量综合作用的过程，所以工序质量控制就是要采取综合措施对所有影响因素进行严格的控制。

（一）人为因素的控制

这里所讲的人是指直接参与工程施工的组织者、指挥者和操作者。人为因素对工序质量的影响主要是参与施工的各类人员的质量意识差、技术水平低、操作不规范、管理不严格等。对建筑施工这个劳动密集型作业来说，加强质量意识、质量道德的教育就显得尤为重要。为了避免人的失误，调动人的主观能动性，以达到工作质量保工序质量、提高工程质量的目，除了加强质量教育、提高其责任心、加强技术培训、提高其技术水平、严格执行各项规程，提高其操作能力等外，还要采取各种措施，强化人们的质量意识，提高人们对质量的认识程度、重视程度和作用程度。

（二）机械设备的控制

施工机械设备是实现施工机械化的重要物质基础，是现代化工程建设中必不可少的设施，对工程项目的施工进度和工程质量均有直接影响。为此，在项目施工阶段，监理工程师必须综合考虑施工现场条件、建筑结构形式、机械设备性能、施工工艺和方法、施工组织与管理水平、建筑技术经济等各种因素，参与施工单位机械化施工方案的制定和评审，使之合理选用，配套使用，以充分发挥施工机械的效能，力求获得较好的综合效益。从保证项目施工质量角度出发，监理工程师应着重从机械设备的选型、主要性能参数以及使用操作要求等三个方面予以控制。

（三）材料质量的控制

影响工序质量的材料因素主要是材料的成分、物理性能和化学性能等。材料质量是

工程质量的基础，材料质量不符合要求，工程质量就不可能得到保证，所以加强材料的质量控制是提高工程质量的重要保障，也是实现投资控制目标和进度控制目标的前提，在施工过程中，监理工程师对材料质量控制的要点是：

1. 主要装饰材料及建筑构配件订货前，施工单位应提出样品（或看样）和有关订货厂家情况以及单价等资料向监理工程师申报，经监理工程师会同设计单位及业主研究同意后方可订货。

2. 主要设备订货前，施工单位应向监理单位提出申报，由监理工程师核定其是否符合设计要求。

3. 对用于工程的主要材料，进场时必须具备正式的出厂合格证和材质化验单，若不具备或对检验证明有疑问时，应向施工单位说明原因，并要求施工单位补作检验，所有材料检验合格证均须经监理工程师验证，否则一律不准用于工程上。

4. 工程中所有构配件必须具有厂家批号和出厂合格证。钢筋砼和预应力钢筋砼构件，均按规定方法进行抽样检验。由于运输安装等原因出现的质量问题，应进行分析研究，采取措施处理后经监理工程师验收同意才能使用。

5. 凡标志不清或怀疑质量有问题的材料、对质量保证资料有怀疑或与合同规定不符的一般材料、受工程重要性程度决定应进行一定比例试验的材料、需要进行追踪检验以控制和保证其质量可靠性的材料等，均应进行抽检。对进口的材料设备和重要工程部位或关键部位所用的材料，则应进行全部检验和检查。

6. 材料质量抽样和检验的方法应符合《建筑材料质量标准和管理规程》，要能反映该批材料的质量性能。对于重要的构件和非匀质材料，还应酌情增加采样的数量。

7. 在现场配制的材料，如砼、砂浆、防水材料、防腐材料、绝缘材料、保温材料等的配合比，应先提出试配要求，经试验合格后才能使用，监理工程师均须参与试配和试验。

8. 按规定检查材料的仓储、保管是否合理，特别对水泥料仓，检查其通风、防雨、隔潮、堆放位置、堆放高度、存储时间等是否符合要求，若发现有结团、结块、存放期超过规定期限等现象，立即通知承包商将失效的水泥清出库房另行堆放，原则上不再用于工程上。

9. 对进口材料、设备应会同商检部门进行查验，若核对凭证中发现问题，应取得供方和商检部门人员签署的商务记录，按期提出索赔。

（四）施工方案的控制

施工方案的正确与否，是直接影响工程项目的进度控制、质量控制以及投资控制三大目标能否顺利实现的关键。若对施工方案考虑不周，就会拖延进度，影响质量，增加

投资。为此，监理工程师在参与制订和审核施工方案时，必须结合工程实际，从技术、组织、管理、经济等方面进行全面分析、综合考虑，确保施工方案在技术上可行，经济上合理，有利于提高工程质量。

（五）环境因素的控制

影响工程项目质量的环境因素很多，有工程技术环境，如工程地质、水文、气象等；工程管理环境，如质量体系、管理制度、责任制度等；作业环境，如劳动组合、劳动工具、工作面等。环境因素对工程质量的影响，具有复杂而多变的特点，如气象条件的千变万化，温度、湿度、大风、暴雨、酷暑、严寒等都直接影响工程质量。在施工中往往前一工序就是后一工序的环境，前一分项、分部工程也就是后一分项、分部工程的环境。因此，根据工程特点和具体条件，对影响质量的环境因素采取有效的措施严加控制，以创造良好的工程环境，力求排除和减轻不利环境因素的干扰。

三、质量控制点的设置

（一）质量控制点的选择

质量控制点的选择，应根据工程项目的特点，结合施工工艺的难易程度、施工单位水平等进行全面分析后确定，一般情况下，选择的的原则是：

1. 对工序质量具有重要影响的工程和薄弱环节，如土石填筑工程、土料碾压工序中的填筑含水量等。
2. 施工中质量不稳定或不合格率较高的内容或工序。
3. 对下一道工序的施工质量有重要影响的内容或工序。
4. 在采用新材料、新工艺的情况下，施工单位（承包商）对施工质量没有把握的内容或工序。对于一个分部分项工程，究竟应该设置多少个质量控制点，应根据施工工艺、施工难度、建设标准和施工单位的情况来决定。一般来说，施工工艺复杂时应多设，施工工艺简单时可少设；施工难度较大时应多设，施工难度不大时可少设；建设标准较高时应多设，建设标准不高时可少设；施工单位（承包商）信誉不高时应多设，信誉较高时可少设。

质量控制点的设置应根据工程性质和特点来确定，表 5-1-10 中列举出某些分部分项工程的质量控制点，可供参考。

第五篇 工程项目施工阶段的控制指标

表 5－1－10 质量控制点的设置位置

分部分项工程		质 量 控 制 点
建筑物定位		标准轴线桩、定位轴线、标高
地基开挖及清理		开挖部位的位置、轮廓尺寸、标高；岩石地基钻爆过程中的孔深、装药量、起爆方式；开挖清理后的建基面；断层、破碎，软弱夹层、岩溶的处理；渗水的处理
基础处理	基础灌浆 帷幕灌浆	造孔工艺、孔位、孔深、孔斜、岩芯获得率、洗孔及压水情况 浆液情况；灌浆压力、结束标准、封孔
	基础排水	造孔、洗孔工艺、孔口、孔口设施的安装工艺
	锚桩孔	造孔工艺；锚桩材料质量、规格、焊接；孔内回填
混凝土生产	砂石料生产	毛料开采、筛分、运输、堆存；砂石料质量（杂质含量、细度模数、超粒径、级配） 含水率；骨料降温措施
	混凝土拌合	原材料的品种、配合比、称量精度，混凝土拌合时间、温度均匀性，拌合物的坍落度，温控措施（骨料预冷、加冰、加冰水），外加剂比例
混凝土浇筑	建基面清理	基岩面清理（冲洗、积水处理）
	模板、预埋件	位置、尺寸、标高、平整性、稳定性、刚度、内部清理，预埋件型号、规格、埋设位置、安装稳定性、保护措施
	钢筋	钢筋品种、规格、尺寸、搭接长度，钢筋焊接
	浇筑	浇筑层厚度，振捣，浇筑间歇时间，积水和泌水情况，埋设件的保护，混凝土养护，混凝土表面平整度、麻面、蜂窝、露筋、裂缝，混凝土的密实性、强度
土石料填筑	土石料	土料的粘粒含量、含水量，砾质土的粗粒含量、最大粒径，石料的粒径、级配、坚硬度、抗冻性
	土料填筑	防渗体与岩石面或混凝土面的结合处理，防渗体与砾质土、粘土地基的结合处理，填筑体的位置、轮廓尺寸、铺土厚度，铺填边线，土层接面处理，土料碾压，压实干密实
	石料砌筑	砌筑体位置、轮廓尺寸、石块重量、尺寸、表面顺直度，砌筑工艺，砌体密实度，砂浆配比、强度
	砌石护坡	石块尺寸、强度、抗冻性、砌石厚度，砌筑方法，砌石孔隙率，垫层级配、厚度、孔隙率

（二）质量控制措施的设计

选择了质量控制点以后，就需要对每个质量控制点进行控制措施的设计，其步骤及内容如下：

1. 列出质量控制点明细表。
2. 设施控制点的施工流程图。
3. 应用排列图方法进行工序分析，找出工序的支配性要素。
4. 制定工序质量表，对各支配性要素规定出明确的控制范围和控制要求。
5. 编制保证质量作业指导书。
6. 绘制作业网络图，图中标出各控制因素所采用的计量仪器、编号、精度等，以便精确进行计量。
7. 监理工程师参与质量控制点的审核。

（三）质量控制点的实施

质量控制点的实施要点如下：

1. 进行控制措施交底。将质量控制点的控制措施设计向操作班组进行交底，使工人明确操作要点。
2. 进行检查验收。监理人员在现场进行重点指导、检查和验收。
3. 按作业指导书进行操作。
4. 认真记录，检查结果。
5. 运用数理统计方法不断分析与改进（实施 PDCA 循环），以保证质量控制点验收合格。

四、施工过程的质量检查

在施工过程中，施工单位是否按照技术交底、施工图纸、技术操作规程以及质量标准的要求实施，是直接涉及到工程产品的质量问题的。因此，监理人员必须进行旁站监理，及时检查，以避免导致工程质量事故的发生，监理人员在施工过程中应重点进行以下几个方面的质量检查。

（一）施工操作质量的巡视检查

施工过程中的质量问题随时都可能发生，有的质量问题是由于操作不当所致，也有的是由于设计图纸各专业配合不一致造成的，尤以施工造成的质量问题为多。为此，监理人员要不断地进行现场监督、检查。对违反合同规定，违反操作规程，影响工程质量的施工活动及时加以劝阻和制止，劝阻无效时发出现场通知甚至停工指令，必要时进行

现场拍摄作形象记录进行展示等。对某些关键部位，必要时监理人员要实行“全天候”的监理，加强对操作质量的巡视检查。对违章操作、不符合质量要求的要及时纠正，以防患于未然。

（二）工序质量交接检查

工序质量交接检查是指前道工序质量经检查签证后方能移交给下一道工序。这样，一环扣一环，环环严把关，整个施工过程的质量就能得到有力的保证。所以，监理人员应在施工班组完成工序自检、互检的基础上进行工序质量的交接检查，坚持上道工序不合格就不能转入下道工序的施工原则。

（三）隐蔽工程检查验收

隐蔽工程检查验收是指将被其他工序施工所隐蔽的分项、分部工程，在隐蔽前所进行的检查验收。如基础施工前对地基质量的检查验收，基坑回填前对基础质量的检查验收，砼浇筑前对钢筋、模板工程的质量检查等。实践证明，坚持隐蔽工程检查验收是防止质量隐患、避免质量事故的重要措施。隐蔽工程检查验收后，要办理签证手续，列入工程技术档案。监理人员在隐蔽检查中所提出质量问题，施工单位要认真进行处理，处理后还需经监理人员复核，并写明处理结果。未经检查或检查不合格的隐蔽工程，不能进行下道工序施工。

（四）工程施工预检

工程施工预检是指工程在未施工前所进行的预先检查。预检是确保工程质量、防止可能发生差错造成重大质量事故的有力措施，监理人员对下列项目要特别重视，进行预检、复核。

1. 工程位置：检查标准轴线桩及水平桩。
2. 基础工程：检查轴线、标高、预留孔洞、预埋件的位置等。
3. 砌体工程：检查墙身轴线、楼层标高、砂浆配比以及预留孔洞位置。
4. 钢筋砼工程：检查模板尺寸、标高、支撑、预埋件、预留孔等，检查钢筋型号、规格、数量、锚固长度、保护层等，检查砼配合比、外加剂、养护条件等。
5. 主要管线：检查标高、位置、坡度和管线的配合等。
6. 预制构件安装：检查构件位置、型号、支承长度、标高等。
7. 电气工程：检查变电、配电位置、高低压进出口方向、电缆沟位置、标高、送电方向等。

（五）成品保护检查

在施工过程中，有些分项工程已经完成，而其他分项工程尚在施工，或者分项工程某些部位已经完成，而其他部位正在施工，如果对已完成的成品不采取适当措施加以保护，就会造成损伤，影响其质量。所以监理人员应对成品保护质量进行经常性巡视检查，要求施工单位对成品采取“护、包、盖、封”的保护措施。

1. 提前保护（护）。如清洗楼梯踏步，采用护楞角铁上下连通固定；门口易碰部位钉上防护条或槽形盖铁，进出口台阶应垫砖或方木搭脚手板过人；门扇安好后再加楔固定等。

2. 进行包裹（包）。对已完成品进行包裹，以防损伤或污染。如大理石或高级水磨石块柱子贴好后，应用立板包裹捆扎；铝合金门窗应用塑料布包扎；室内灯具设备也应包裹，防止喷浆污染。

3. 表面覆盖（盖）。如地漏、落水口、排水管安好后要加以覆盖；预制水磨石或大理石楼梯应用木板等覆盖；地面应用锯木、苫布覆盖；其他需要防晒、防冻、保温养护的项目，也应采取适当的覆盖措施。

4. 局部封闭（封）。如预制楼梯板安装装饰时，应将楼梯路口局部封闭；水泥地面或地面砖做完后就该将该房间封闭；屋面防水做完后应封闭楼梯门或出入口；室内墙纸、彩色地面完成后均应封闭。

为了做好成品保护，还应合理安排施工顺序，防止后道工序损坏或污染前道工序，如先喷浆而后安装灯具，则可避免喷浆而污染灯具等。

五、施工中的技术复核制度

在施工过程中，各项工作是否完全按照合同、技术规程、设计文件、施工图纸、技术规范 and 操作规程来进行，将直接影响到工程的质量。因此，监理工程师必须对一些比较重要的、直接影响工程质量的关键性技术内容进行复核，严格把关，以便发现问题及时纠正。在整个施工过程中，监理工程师都应将技术复核工作作为自己的一项经常性的任务，贯穿于质量监控工作之中。

（一）技术复核的内容

施工阶段的技术复核工作，就是督促和检查施工单位是否正确按设计文件、施工图纸、技术交底和技术操作规程进行施工，复核的具体内容可参照表 5-1-10 所列的质量控制点来确定。

（二）技术复核的程序

技术复核的程序分为 4 个步骤，如图 5-1-4 所示。

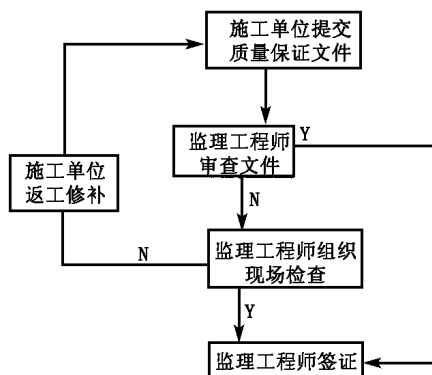


图 5-1-4 技术复核程序图

1. 施工单位（承包商）呈交有关质量资料

在某一工序（或某项工程）完工后，施工单位（承包商）应将全部质量保证文件及工程质量的必要说明，以及隐蔽工程记录等质量资料呈交现场监理工程师。

2. 监理工程师审查质量文件

监理工程师在接到施工单位（承包商）提供的质量保证文件后，应进行详细审查，如认为文件可靠，施工质量没有问题，即可签证认可，并以书面形式通知施工单位（承包商）。如果监理工程师尚有怀疑，或认为有必要进一步进行现场检查，则可组织复核。

3. 监理工程师进行现场检查

监理工程师对照施工单位（承包商）所提交的质量检查记录，采取视觉检查、量测检查和试验的办法，进行现场复核。对于工序质量的技术复核，除了检查文字资料之外，监理工程师还应进行下列检查：

（1）施工班组之间的交接检查，即一个施工班组在其所承担的一个工序的施工结束后，为了能顺利地、确保工程质量地移交给下一个工序的班组，监理人员应对照质量标准对该班组的工序质量进行交接复查；

（2）专业施工队之间的交接检查，即一个专业施工队在其所承担的分部分项工程施工结束后，在将要移交给另一施工队继续施工之前，监理人员所进行的交接复查；

（3）专业工程处之间的交接检查，例如土建工程处施工完毕后，在将要移交给设备安装工程处继续施工之前，所进行的交接检查；

（4）不同承包商之间的交接检查，即一个承包商所承包的施工项目施工完毕，在将

要移交给另一承包商继续施工前，所进行的交接检查。

4. 监理工程师签证

如果所进行的各项检查、复核均已通过，监理工程师即可签字认可；如果经检查发现施工与技术交底、施工图纸、技术操作规程不符，监理工程师可以指令施工单位（承包商）返工修补，并以文字形式通知施工单位（承包商）。

（三）技术复核制度

技术复核制度应作为监理工程师的一项经常性工作任务，纳入监理规划及质量控制工作计划，形成一种制度。

第四节 承包单位资质审查

承包单位（也称承包商或承建商）的资质是施工企业的施工能力、管理水平、质量保证措施的综合概括，也是该企业的建设业绩、人员素质、技术装备和资金状况的综合代表，是企业进行工程建设及经营活动的依据。对承建商的资质审查是确保工程质量的一项重要工作。

一、承包商的资质标准

（一）承包商的资质分类

常见的承包商有工程施工企业、工程勘察设计企业、房地产开发企业。国家各级建设行政主管部门为加强建设市场管理，将承包商根据资质等级分成若干等级。

根据工程施工企业（承包商、承建商）的资质，划分为三类：

1. 工程施工总承包企业（总承包商、总承建商）

工程总承包商是工程项目建设全过程承包的企业，它一般具有工程勘察设计、工程施工管理、材料设备采购、工程建设技术的开发应用、工程建设咨询等能力。它可以单独施工整个工程项目，也可以将工程的一部分分包给其他具有相应资质的施工企业（承包商、承建商）。

2. 工程施工承包企业（承包商、承建商）

工程施工承包企业是从事承包工程项目施工阶段活动的企业，它应具备工程施工及管理能力。它可以单独承包工程项目的施工，也可以为总承包企业分包部分工程的施工，还可以把自己承包的部分专业工程分包给具有相应资质的专业工程施工企业。

3. 专业工程分包企业（分包商、分承建商）

专业分包企业是从事工程建设施工阶段的专业工程施工的企业，它具有专业工程施

工及管理的能力。

（二）工程勘察、设计企业的分类

工程勘察、设计企业按其工作内容分为工程勘察企业和工程设计企业：

1. 工程勘察企业

工程勘察企业是从事工程地质勘察、岩土工程勘察、水文地质勘察和工程测量四个专业，其勘察成果资料为工程建设的规划、设计、施工及综合治理等提供依据。工程勘察企业实行一业一证制度。

2. 工程设计企业

工程设计企业是从事运用工程技术理论及技术经济方法，按照现行的工程技术规范、标准，对新建、扩建工程项目的工艺、土建、公用工程、环境工程等进行综合性设计及技术经济分析，非标准设备的设计，为建设提供依据的设计文件和图纸等活动的单位。其进行工程设计活动必须按规定申请资格审查，经审查合格取得《工程设计证书》方可从事设计。

（三）房地产开发企业（房地产开发商）

房地产开发商是在城市及村镇从事土地开发、房屋及基础设施和配套设施开展经营活动业务。房地产开发商分为专营和兼营。

二、承包企业资质等级

（一）资质等级划分

工程总承包企业（总承包商）的资质等级分为一、二级；

工程施工企业（承包商、承建商）的资质等级分为一、二、三、四级；

专业工程承包企业的资质等级和承包工程范围由各省、自治区、直辖市建设行政主管部门自定。

（二）资质的审批

工程总承包企业（总承包商）和工程施工承包企业（承包商、承建商）的资质实行分级审批，一级企业由国务院建设行政主管部门审批；二级以下企业，属于地方的企业，由省、自治区、直辖市建设行政主管部门审批；属于国务院有关部门的，由其主管部门审批。

三、施工企业资质等级标准

(一) 工程总承包企业资质等级标准和承包工程范围

1. 一级企业

(1) 企业近 10 年内承包过两项以上下列工程项目的总承包，工程质量合格的大型工业、能源、交通等建设项目；15 万平方米以上住宅区建设项目；总投资 2 亿元以上的公用建设项目。

(2) 企业经理具有 10 年以上从事工程建设管理工作的经历；具有从事 15 年以上工程建设技术管理经历、本专业高级职称的总工程师；具有高级职称的总会计师；具有高级职称的总经济师。

(3) 企业有工程类、经济类、会计类、统计类等职称的人员不少于 500 人，其中具有工程系列职称的人员不少于 300 人，高级职称不少于 50 人，中级职称不少于 100 人。

(4) 企业具有一级资质的项目经理不少于 50 人，并能派出工程项目管理班子对工程项目直接管理和控制。

(5) 企业应取得勘察、设计的甲级资质或具有相当能力，并具有相应的施工组织能力、工程技术开发与应用能力和工程材料采购能力。

(6) 企业资金 1.5 亿元以上，审查经营用固定资产原值 1 亿元以上。

(7) 企业经营房地产综合开发能力，并取得了对外工程承包权。

(8) 企业年完成工程总承包额 5 亿元以上。

2. 二级企业

(1) 企业近 10 年内承包过两项以上下列工程项目的工程总承包，工程质量合格的中型工业、能源、交通等建设项目；10 万平方米的住宅区的建设项目；总投资 1 亿元以上的公用建设项目。

(2) 企业经理具有 8 年以上从事工程建设管理工作经历；具有从事 10 年工程技术管理工作经历、本专业高级职称的总工程师，具有高级职称的总会计师，具有高级职称的总经济师。

(3) 企业有工程类、经济类、会计类、统计类职称的人员不少于 350 人。其中具有工程系列职称的人员不少于 200 人，工程系列职称的人员中高级职称不少于 20 人，中级职称的人员不少于 50 人。

(4) 企业具有二级资质以上的项目经理不少于 30 人，其中一级资质的项目经理不少于 10 人，并能派出工程项目管理班子对工程项目进行直接管理和控制。

(5) 企业应取得勘察、设计的乙级资质或具有相应的能力，并具有相应的施工组织

管理能力、工程技术开发与应用、工程材料设备采购的能力。

(6) 企业资金 5 000 万元以上, 生产经营用固定资产原值 3 000 万元以上。

(7) 企业年完成工程总承包额 2 亿元以上。

3. 工程承包范围

(1) 一级企业: 可承担各类型工程建设项目的总承包。

(2) 二级企业: 可承担中型工业、能源、交通等工程建设项目, 15 万平方米以下的住宅区建设项目, 总投资 2 亿元以下的公用建设项目的总承包。

(二) 建筑工程施工企业(承包商、承建商)资质等级标准分为一、二、三、四级。

1. 一级企业

(1) 企业近 10 年承担过两项以上下列建设项目的施工, 工程质量合格的大型工业建设项目; 单位工程建筑面积 25 000 平方米以上的建筑工程; 25 层以上或单跨 30 米以上的建筑工程。

(2) 企业经理具有 10 年以上从事施工管理工作的经历; 具有 10 年以上从事建筑施工技术管理工作经历、本专业高级职称的总工程师; 具有高级专业职称的总会计师; 具有高级职称的总经济师。

(3) 企业有工程类、经济类、会计类、统计类等职称的人员不少于 350 人, 其中具有工程系列职称的人员不少于 200 人, 工程系列的人员中高级职称的人员不少于 50 人。

(4) 企业具有一级资质的项目经理不少于 10 人。

(5) 企业资金 3 000 万元以上, 生产经营用固定资产 2 000 万元以上。

(6) 企业具有相应的施工机械设备与质量检测手段。

(7) 企业年完成建筑业总产值 12 000 万元以上, 建筑业增加值 3 000 万元以上。

2. 二级企业

(1) 企业近 10 年承担过两项以上下列技术项目的建筑施工, 工程质量合格的中型工业技术项目; 单位工程建筑面积 10 000 平方米以上的建筑工程; 15 层以上或单跨 21 米以上的建筑工程。

(2) 企业经理具有 8 年以上从事施工管理工作的经历; 具有 8 年以上从事建筑施工建设管理工作经历、本专业高级职称的总工程师; 具有中级以上职称的总会计师; 具有中级以上职称的总经济师。

(3) 企业有工程类、经济类、会计类、统计类等职称的人员不少于 150 人, 其中具有工程系列职称的人员不少于 80 人; 工程系列职称的人员中高级职称的人员不少于 20 人。

(4) 企业具有二级资质以上的项目经理不少于 10 人。

(5) 企业资金 1 500 万元以上, 生产经营用固定资产 1 000 万元以上。

(6) 企业具有相应的施工机械设备与质量检测测试手段。

(7) 企业年完成建筑总产值 6 000 万元以上建筑业增加值 1 500 万元以上。

3. 三级企业

(1) 企业近 10 年承担过两项以上下列建设工程项目的建筑施工, 工程质量合格的单位工程建筑面积 5 000 平方米以上的建筑工程; 6 层以上或单跨 15 米以上的建筑工程。

(2) 企业经理具有 5 年以上从事施工管理工作的经历; 具有 5 年以上从事建筑施工技术管理工作经历、本专业中级职称的技术负责人; 具有助理会计师职称以上的财务负责人。

(3) 企业有工程类、经济类、会计类、统计类等职称的人员不少于 40 人, 其中具有工程系列职称的人员不少于 25 人; 工程系列职称的人员, 具有中级职称以上的人员不少于 5 人。

(4) 企业具有三级资质以上的项目经理不少于 8 人。

(5) 企业资金 500 万元以上, 生产经营用固定资产原值 400 万元以上。

(6) 企业具有相应的施工机械设备与助理检查测试手段。

(7) 企业年完成建筑业总产值 1 500 万元以上, 建筑业增加值 400 万元以上。

4. 四级企业

(1) 企业近 10 年承担过两项以上下列建设工程项目的建筑施工, 工程质量合格: 单位工程建筑面积 1 500 平方米以上的建筑工程; 4 层以上或单跨 9 米以上的建筑工程。

(2) 企业经理具有 3 年以上从事施工管理工作的经历; 具有 3 年以上从事建筑施工技术管理工作的经历、本专业助理工程师以上的技术负责人; 具有会计职称以上的财务负责人。

(3) 企业有工程类、经济类、会计类、统计类等职称的人员不少于 15 人, 其中具有工程系列职称的人员不少于 8 人; 工程系列职称人员中, 具有中级职称以上的人员不少于 1 人。

(4) 企业具有四级资质以上的项目经理不少于 3 人。

(5) 企业资金 100 万元以上, 生产经营用固定资产原值 60 万元以上。

(6) 企业具有相应的施工机械设备与助理检测测试手段。

(7) 企业年完成建筑业总产值 300 万元以上, 建筑业增加值 80 万元以上。

5. 各级企业承包工程范围

(1) 一级企业: 可承担各类型工业与民用建设项目的建筑项目。

(2) 二级企业: 可承担 30 层以下、30 米跨度以下的建筑物, 高度 100 米以下的构筑物的建筑施工。

(3) 三级企业: 可承担 16 层以下、24 米跨度以下的建筑物, 高度 50 米以下的构筑物的建筑施工。

(4) 四级企业：可承担 8 层以下、18 米跨度以下的建筑物，高度 30 米以下的构筑物的建筑施工。

(三) 工程勘察设计企业资质等级

工程勘察、工程设计企业资质分为甲、乙、丙、丁四级。

1. 甲级

技术力量强，专业配备齐全；具有本行业的技术专长；有同时承担和独立承担过二项以上大型工程项目的勘察设计任务，并已投产取得了好的效果；有一套有效的全面质量保证体系；有先进、齐全的技术装备及工作场所；社会信誉好。能在全中国范围内承担证书上规定的大、中、小型工程项目的工程或设计任务。

2. 乙级

技术力量较强，专业配备齐全；具有本行业的技术专长；承担过中型工程项目的勘察、设计，社会信誉好。可在本省范围内承担证书上规定行业的中、小型工程项目的勘察、设计任务。到省外承担勘察、设计任务需经当地省级建设行政主管部门批准。

3. 丙级

有一定的技术力量，专业齐全，有同时承担和独立承担过二项小型工程项目的勘察设计任务，并已投产，效果良好；有比较健全的质量管理制度和必要的技术装备及工作场所。可在本省及本系统内承担证书上规定行业的小型工程建设项目的勘察设计任务。到外省、外系统需经当地建设行政主管部门批准。

4. 丁级

有一定的技术力量，专业基本齐全，主要专业配有工程师以上职称，并有勘察、设计实践的技术人员，独立承担过小型或零星工程项目的勘察或设计任务，并已建成，效果良好；有比较健全的管理制度，有必要的技术装备和工作场所。只能在本市、县内承担证书上规定的小型工程建设及零星工程建设项目的工程建设的勘察、设计任务。

(四) 房地产开发企业资质等级

房地产开发经营企业主要从资金、人员、负责人、开发经历及工程质量五个方面的条件分为一、二、三、四、五 5 个等级，兼营企业不分等级。

四、承包商的资质审查

(一) 政府主管部门对承包商资质的动态管理

企业的资质构成和影响资质条件的因素都是随时间而变化的。因此，企业资质等级必须及时进行调整。

资质的动态管理由资质管理部门对企业资质通过年度检查或监督检查的办法来进行。

1. 施工承包企业的年度检查工作程序

(1) 受检查企业按规定时间向资质管理部门提交《建筑业企业资质年度检查表》、《建筑业资质证书》、《企业法人营业执照》及过去一年的生产完成情况和财务决算年度报表、完成的主要工程,以及各类工程技术人员及项目经理变化情况等资料。

(2) 资质管理部门在审核了有关资料后,应对企业资质年检作出结论,记录在《建筑企业资质证书》(副本)的《年检记录》内。

年度检查结论分为合格、基本合格、不合格三种。

2. 施工承包企业资质等级的晋升

(1) 企业一般在资质定级三年后,按合理工期完成两项以上本等级承包工程范围内规定的上限工程,其他资质条件均达到上一资质等级标准,并且连续两年资质年度检查合格的,可申请晋升一个资质等级。

(2) 企业资质定级二年,满足第1项规定的要求,全部工程质量合格,优良品率达到30%以上,并获得2项以上省、部级工程质量奖或1项国家级工程质量奖,也可申请晋升一个资质等级。

(3) 申请资质升级的企业,除按申请资质的要求提供资料外,还应提交由企业所在地工程质量监督机构和建筑安全监督机构分别出具的企业工程质量和施工安全综合鉴定意见。

(二) 监理工程师对承包商资质的审核

1. 根据工程的类型、规模和特点,确定参与招标、投标企业的类型及资质等级,并取得招标、投标管理部门的支持。

2. 对参与招标、投标的企业进行考核,主要考核以下三点:

(1) 核定《建筑企业资质证书》,了解企业实际建设业绩、人员素质、管理水平资金情况、技术装备等。

(2) 考核企业近期经营状况,审查企业年检情况,了解企业工程质量及安全措施,现场工程管理以及企业的发展趋势。

(3) 查对近期承建工程,考核工程质量及现场管理水平,重点考核与拟建工程相似或相近的工程。

3. 对承包企业质量保证体系的考核

(1) 了解企业的质量管理水平及质量管理的基础工作,了解企业的工程项目管理和工序质量控制的情况。

(2) 考核企业贯彻 ISO9000 标准、质量管理体系的建立和通过认证的情况。

(3) 企业领导班子的质量意识及质量管理机构的落实和质量管理权限的实施情况。

4. 综合各方面的情况, 对各企业给出一个综合的评价, 形成文字材料, 送交业主、招标投标管理部门、建设行政主管部门参考。

5. 在承建过程中, 应对承建企业的资质进一步考核。

第五节 影响工程质量因素的控制

在工程项目建设的各个阶段, 对工程项目质量影响的主要因素就是“人、机、料、法、环”等五大方面。为此, 应对这五个方面的因素进行严格的控制, 以确保工程项目建设的质量。

一、对“人”因素的控制

人是工程质量的控制者, 也是工程质量的“制造者”。工程质量的好坏, 与人的因素是密不可分的。控制人的因素, 即调动人的积极性、避免人的失误等, 是控制工程质量的关键因素。

(一) 领导者的素质

领导者是人群中的一种, 而且是具有决策权力的一群人, 他们能左右企业的发展方向, 掌握企业的命运。领导者的整体素质, 是提高工作质量和工程质量的关键, 因此, 在对承包商进行资质认证和选择时一定要考核领导者的素质。

(二) 人的理论和技术水平

人的理论水平和技术水平是人的综合素质的表现, 人的理论水平和技术水平直接影响工程项目质量, 尤其是技术复杂, 操作难度大, 要求精度高, 工艺新的工程对人员素质要求更高, 否则, 工程质量很难保证。

(三) 人的生理缺陷

根据工程施工的特点和环境, 应严格控制人的生理缺陷, 如高血压、心脏病的人, 不能从事高空作业和水下作业; 反映迟钝、应变能力差的人, 不能操作快速运行、动作复杂的机械设备等等, 否则, 将影响工程质量, 引起安全事故。

(四) 人的心理行为

影响人的心理行为因素很多, 而人的心理因素如疑虑、畏惧、抑郁等很容易使人产

生愤怒、怨恨等情绪，使人的注意力转移，很容易引发质量、安全事故。所以，在审核企业的资质水平时，要注意企业职工凝聚力如何，职工的情绪如何，这也是选择企业的一条标准。

（五）人的错误行为

人的错误行为是指人在工作场地或工作中吸烟、打赌、错视、错听、误判断、误动作等，都会影响工程质量或造成质量事故。所以，在有危险的工作场所，应严格禁止吸烟、嬉戏等。

（六）人的违纪违章

人的违纪违章是指人的粗心大意、注意力不集中、不履行安全措施等不良行为，会对工程质量造成损害，甚至引起工程质量事故。所以，在使用人的问题上，应从思想素质、业务素质和身体素质等方面严格控制。

二、对材料、构配件的质量控制

材料及构配件的质量是工程项目质量的基础，材料和构配件的质量不合格，工程质量也就不可能合格。因此，加强材料和构配件的质量控制是保证工程质量的重要保证。

（一）材料质量控制的要点

1. 掌握材料信息，优选供货厂家

主动掌握材料信息，优选有信誉的厂家供货，对主要材料、构配件在订货前，必须经监理工程师论证同意后，才可订货。

2. 合理组织材料供应

监理工程师应协助承包商合理地组织材料采购、加工、运输、储备。尽量加快材料周转，按质、按量、如期满足工程建设需要。

3. 合理地使用材料，减少材料损失

4. 加强材料检查验收

用于工程上的主要建筑材料，进场时必须具备正式的出厂合格证和材质化验单。否则，应作补检。

工程中所有各种构配件，必须具有厂家批号和出厂合格证。

凡是标志不清或质量有问题的材料，对质量保证资料有怀疑或与合同规定不相符的一般材料，应进行一定比例的材料试验，并需要追踪检验。对于进口的材料和设备和重要工程或关键施工部位所用材料，则应进行全部检验。

材料质量抽样检查和检验的方法，应符合《建筑材料质量标准与管理规程》。

对现场配制的材料，如混凝土、砂浆、防水材料、防腐材料、绝缘材料、保温材料等的配合比，应提出试配要求，经试配检验合格后才能使用。

对进口材料、设备应会同商检局进行检验，如发现问题，应取得供方和商检人员签署的记录，按期提出索赔。

对高压电缆及绝缘材料，要进行耐压试验。

5. 重视材料的使用认证，以防错用或使用不当

（二）材料质量控制的内容

1. 材料质量的标准

材料质量的标准是用以衡量材料标准的尺度，并作为验收、检验材料质量的依据。其具体的材料标准指标请参考有关材料手册。

2. 材料质量的检验、试验

（1）检验的目的。

材料质量的检验目的是通过一系列的检测手段，将取得的材料数据与材料的质量标准相比较，用以判断材料质量的可靠性。

（2）材料质量的检验方法。

1) 书面检验：书面检验是通过对提供的材料质量保证资料、试验报告等进行审核，取得认可方能使用。

2) 外观检验：外观检验是对材料从品种、规格、标志、外形尺寸等进行直观检查，看其有无质量问题。

3) 理化检验：理化检验是借助试验设备和仪器对材料样品的化学成分、机械性能等进行科学的鉴定。

4) 无损检验：无损检验是在不破坏材料样品的前提下，利用超声波、X射线、表面探伤仪等进行检测。

（3）材料质量检验程度。

材料质量检验程度分为免检、抽检和全部检查三种。

1) 免检：免检就是免去质量检验工程。对有足够质量保证的一般材料，以及实践证明质量长期稳定而且质量保证资料齐全的材料，可予以免检。

2) 抽检：抽检是按随机抽样的方法对材料抽样检验。一般在对材料的性能不清楚，或对质量保证资料有怀疑，或对成批生产的构配件，均应按一定比例进行抽样检验。

3) 全检：凡对进口的材料、设备和重要工程部位的材料，以及贵重的材料，应进行全部检验，以确保材料和工程质量。

（4）材料质量检验项目。

材料质量检验项目一般可分为一般检验项目和其他检验项目。

(5) 材料质量检验的取样。

材料质量检验的取样必须具有代表性，也就是所取样品的质量应能代表该批材料的质量。在采取试样时，必须按规定的部位、数量及采选的操作要求进行。取样方法详见有关手册。

(6) 材料抽样检验的判断。

抽样检验是对一批产品（个数为 N ）根据一次抽取 n 个样品进行检验，用其结果来判断该批产品是否合格。若合格数为 $p \leq c$ ，则该批产品合格；若 $p > c$ ，则产品为不合格， c 为合格判断数。

3. 材料的选择和使用要求

材料的选择不当和使用不正确，会严重影响工程质量或造成工程质量事故。因此，在施工过程中，必须针对工程项目的特点和环境要求以及材料的性能、质量标准、适用范围等多方面综合考察，慎重选择和使用材料。

三、对方法的控制

对方法的控制主要是指对施工方案的控制，也包括对整个工程项目建设期内所采用的技术方案、工艺流程、组织措施、检测手段、施工组织设计等的控制。对一个工程项目而言，施工方案恰当与否，直接关系到整个工程项目的建设是否能顺利进行，关系到工程项目质量，而且关系到工程项目成败的问题，所以，应重视对方法的控制。这里所说的方法控制，在工程施工的不同阶段，其侧重点也不相同，但都是围绕确保工程项目质量这个纲的。

四、对施工机械设备的控制

施工机械设备是工程建设不可缺少的设施，目前工程建设的施工进度和施工质量都与施工机械关系密切。因此，在施工阶段，监理工程师必须对施工机械的性能、选型和使用操作等方面进行控制。

(一) 机械设备的选型

机械设备的选型，应因地制宜，按照技术上先进、经济上合理、生产上适用、性能上可靠、使用上安全、操作和维修上方便等原则来选择施工机械。

(二) 机械设备的主要性能参数

机械设备的性能参数是选择机械设备的主要依据，为满足施工的需要，在参数选择上可适当留有余地，但不能选择超出需要很多的机械设备，否则，容易造成经济上的不

合理。机械设备的性能参数很多，要综合各参数，确定合适的施工机械设备。在这方面，监理工程师要配合承包商，总合机械施工方案，择优机械设备，监理工程师要严格把关，对不符合需要和带有安全隐患的机械，不准进场。

（三）机械设备的使用、操作要求

合理使用机械设备，正确地进行操作，是保证工程项目施工质量的重要环节，应贯彻“人机固定”的原则，实行定机、定人、定岗位的制度。操作人员必须认真执行各项规章制度，严格遵守操作规程，防止出现安全质量事故。

五、对环境因素的控制

影响工程项目质量的环境因素很多，有工程技术环境、工程管理环境、劳动环境等等。环境因素对工程质量的影响复杂而且多变。因此，监理工程师应根据工程特点和具体条件，对影响工程质量的环境因素严格控制。

表 5－1－11 施工准备阶段质量控制表

序号	控制项目	控制内容
1	熟悉技术文件	(1) 学习有关图纸及技术资料，参加图纸会审。 (2) 学习操作规程及质量标准。 (3) 熟悉有关合同及协议
2	建立管理机构	建立一套与合同环境相适应的质量管理机构
3	编制施工组织设计（方案）	编制施工组织设计（或方案），提出保证质量的技术措施
4	材料准备	(1) 制订材料计划，组织进货。 (2) 检查出厂合格证及试验报告，必要时须复查试验。 (3) 妥善保管
5	机具准备	根据工程需要，配备施工工具、机械设备
6	技术准备	如确定混凝土配合比、填方工程的填料选定以及压实度试验等
7	测量放线	清理现场、定位放线
8	技术培训	举办上岗前的技术培训，特别是新技术、新工艺的技术培训。 特殊工种须实行持证上岗制度
9	技术交底	对操作人员进行技术交底，并完善工序交接制度

第六节 施工准备阶段的质量控制

施工准备工作阶段的质量控制，是影响以后一系列可能发生事故的关键，消灭事

故隐患必须抓好这一重要阶段的工作。其具体内容根据各分部分项工程不同而有所差别，监理工程师应根据所监理的工程的特点来制定相应的控制内容。本节只对施工准备阶段质量控制的一般性内容作一介绍，并列于表 5-1-11。

第七节 工程建设设计阶段的质量控制

一个工程项目的可行性研究批准通过之后，就可以立项开始作设计准备工作。设计阶段是工程项目质量目标的具体化阶段，为此，应抓好设计阶段的质量控制。影响设计质量的因素很多，诸如资金、资源、环境等，概而言之，可以总结出三个方面的因素约束工程项目的具体设计，即目标层因素、约束层因素和基础层因素。

目标层的因素：设计的目的应首先满足业主所需的功能和使用价值，要符合业主的投资意图。

约束层的因素：业主的设计意图不是随心所欲的，他的意图要受到资金、资源、技术和环境等因素的制约。

基础层的因素：无论是业主的意图，还是资金、环境等因素制约，项目的设计必须要满足国家及地方的法律、法规及有关的规范、技术标准的要求。

所以，设计的质量就是在严格遵守法律、法规及技术标准的基础上，正确处理和协调资金、资源、技术和环境条件的制约，使设计项目能更好地满足业主所需的功能和使用价值，充分发挥项目投资的经济效益。

根据工程项目的大小和工程项目的复杂程度，设计阶段可以分为二阶段设计和三阶段设计；对于一般小型工程项目，可以采用二阶段设计，即初步设计和概算、施工图设计和预算。对于大型工程项目及有复杂工艺要求的项目要进行三阶段设计，即初步设计和概算、技术设计和修正概算、施工图设计和预算。对于特殊大型工程项目，还要进行总体设计，但不作为一个独立的设计阶段，只作为初步设计的依据。

设计质量控制的主要依据有：

1. 设计招标文件（包括设计任务书、地质勘察报告、选址报告等）；
2. 设计合同；
3. 城市规划、价值管理等部门的有关批文；
4. 有关设计规范和技术标准；
5. 地区气象、地震等自然条件；
6. 设计监理合同；
7. 其他有关设计文件等。

一、设计阶段监理

（一）设计阶段质量控制的目标

1. 工程项目设计阶段是质量、投资控制的关键性阶段，必须处理好质量和投资二

者的关系。质量和投资之间，质量是核心，投资服从于质量。

2. 设计阶段对工程质量的基本要求是：使项目的质量在符合现行规范和标准的条件下，满足业主所要求的功能和使用价值。

3. 设计阶段对质量的要求也不能不顾及投资的限制，而过分追求功能全，质量标准越高越好。

4. 合理的质量要求是指在一定投资限额下，所达到的最佳功能及其水平。合理的投资是指满足业主所需功能条件下，所付出的费用最小。

5. 设计阶段监理目标也正是要通过对项目质量目标和水平的控制，达到对项目的投资控制。

6. 在设计阶段，监理工程师还要协调好设计内外各环节之间的关系，规划和控制设计工作的进度，以确保项目工期目标的实现。

7. 对设计质量总的目标要求如下：

在经济性好的前提下，建筑造型、使用功能及设计标准满足业主的要求；结构安全可靠，符合城市规划、公用设施等主管部门的规定。

8. 监理工程师要充分了解业主对这方面的意图和要求，将这些意图和要求转化为有关的设计语言，详细描述到上述有关文件中去。

9. 城市规划部门对建筑物的高度、建筑容积率，市政配套部门对商场、道路等配套要求，绿化部门对绿化方面的要求，环保、卫生部门等各方面要求是除业主要求以外的另一方面对设计的要求，它们的主要表现形式是有关的文件、技术规定、答复、批复函和设计规范。

10. 设计单位完成设计文件要满足上述各方面条件和要求，当然，结构的安全性、施工的可行性、设计的经济性也是衡量设计质量的依据之一，也是设计监理控制设计内在质量的主要内容之一。

（二）设计工序控制

1. 设计工序控制内容

根据工程设计的先后顺序，在设计准备阶段和正式设计阶段，监理工程师对设计工序控制的主要工作内容如下：

（1）接受业主委托，签订“设计监理委托合同”，组建监理班子，明确监理任务、内容和职责。

（2）收集和熟悉资料，包括：已批准的“项目建议书”、“可行性研究报告”、选址报告、城市规划部门的批文、土地使用要求、环保要求；工程地质和水文地质勘察报告、区域图、1/5 000~1/1 000地形图；动力、资源、设备、气象、人防、消防、地震烈度、交通运输、生产工艺、基础设施等资料；有关设计规范、标准和技术经济指标等。

（3）分析、研究可行性论证报告和有关批文、资料；对项目总目标系统进行论证；编制设计准备阶段的投资、进度计划。

（4）根据建设项目总目标的要求，编制设计大纲或方案竞赛文件；组织设计招标或

方案竞赛；评定设计方案。

(5) 对勘察设计单位进行资质审查，优选勘察设计单位；拟定设计大纲；签订设计合同。

(6) 提供设计所需基础资料，协调、落实外部有关条件，如水、电、气、热、通讯、运输、消防、人防、环保等。

(7) 参与主要设备、材料的选型；对设计工作进行协调、控制，保证各专业设计之间能互相配合、衔接，及时消除质量隐患；检查控制设计进度，按期完成设计任务。

(8) 组织对设计的评审或咨询，审查设计方案、图纸、概预算和主要设备、材料清单，保证各部分设计符合质量目标的要求，符合有关技术法规和技术标准的规定；保证有关设计文件、图纸符合现场和施工的实际条件，其深度应能满足施工的要求；保证工程造价符合投资要求。

(9) 组织设计文件和图纸的报批、验收、分发、保管、使用和建档。

(10) 组织设计交底与图纸会审，处理设计变更和设计事故。

2. 设计纲要的编制

编制设计纲要是确保设计质量的重要环节，因为设计纲要是确定工程项目质量目标、水平，反映业主建设意图，编制设计文件的重要依据，是决定工程项目成败的关键。若决策不当，设计纲要编制失误，就会造成最大的失误。在编制和审核设计纲要时，应对可行性报告进行充分研究、核实，保证设计纲要的内容建立在物质资源和外部建设条件的可靠基础上。

设计纲要的主要内容有：

(1) 建设项目的目的和根据，建设项目的规模、产品方案、生产纲领、生产方法和工艺原则；

(2) 矿产资源、水文、地质和原材料、燃料、动力、供水、运输等协作配合条件；

(3) 资源综合利用和“三废”治理要求；

(4) 建设地区和地点以及占用土地的估算；

(5) 防灾、抗灾等要求；

(6) 建设工期；

(7) 投资控制；

(8) 要求达到的经济效益和技术水平；

(9) 对改、扩建的大、中型项目设计纲要，还应包括原有固定资产得以利用程度和现有生产潜力的发挥情况；

(10) 对自筹资金的大中型项目设计纲要，还应注明资金、材料、设备的来源。

现有民用建筑工程设计纲要的例子，其内容为：

1. 编制的依据

(1) 批准的可行性研究报告；

(2) 批准的设计任务书；

(3) 批准的选址报告；

(4) 建筑场地的工程地质勘察报告。

2. 技术经济指标

- (1) 建筑物的面积指标 (总面积及其组成部分的面积分配);
- (2) 总投资控制及投资分配;
- (3) 单位面积的造价控制。

3. 城市规划的要求

- (1) 建筑红线范围 (四角坐标) 及后退红线的要求;
- (2) 建筑高度、层数及道路中心的仰角要求;
- (3) 建筑体型、景观及环境要求;
- (4) 占地系数、绿化系数、容积率的要求;
- (5) 防火间距及消防通道;
- (6) 主要及次要出入口与城市道路的要求;
- (7) 日照、通风、朝向;
- (8) 对污染、噪声、粉尘等环境保护的要求;
- (9) 停车场及车库面积;
- (10) 对市政、煤气、热力、给排水、电力、电信等管线的布置要求。

4. 建筑的风格及造型

- (1) 建筑的特色、共性与个性;
- (2) 建筑群体与个性的体型组合;
- (3) 建筑的立面构图、比例与尺度;
- (4) 建筑物视线焦点部位的重点处理要求;
- (5) 外装饰的材料质感与色彩。

5. 使用空间设计方面的要求

- (1) 使用空间的平、剖面形状及组合;
- (2) 使用空间的尺度、空间感;
- (3) 使用空间序列、导向、功能;
- (4) 使用空间的合理利用要求。

6. 平面布局的要求

- (1) 各组成部分的面积比例及使用功能要求;
- (2) 各使用部分的联系与分隔要求;
- (3) 水平与垂直交通的布局与选型要求;
- (4) 出入口布置要求;
- (5) 防火、防烟、安全疏散及消防指导中心;
- (6) 人防设施;
- (7) 辅助用房的设置如煤气、热力、给排水、电力、电信等专业机房及管井的要求。

7. 建筑剖面的要求

- (1) 建筑标准层的要求;
- (2) 有特殊使用层的高度;

(3) 建筑地上、地下高度满足规划及防火要求。

8. 室内装饰要求

- (1) 一般用房的装饰要求；
- (2) 重点公共用房的装饰要求；
- (3) 对有特殊使用要求的装饰。

9. 结构设计要求

- (1) 主体结构体系的选择；
- (2) 对地基基础的设计要求；
- (3) 抗震结构的设计要求；
- (4) 人防和特种结构的设计要求；
- (5) 结构设计主要参数的确定。

10. 设备设计的要求

- (1) 对煤气设置、调压站及管网的要求；
- (2) 给水系统（生活、生产、消防用水）管网、水量及设备；
- (3) 排水系统管网、污水处理及化粪池；
- (4) 空调、采暖、通风的要求；
- (5) 电气系统的电源、负荷、变配电房、高低压设备、防雷等的要求；
- (6) 电信系统的电话、电传、有线广播、闭路电视、声像系统、对讲系统、自控系统等。

11. 消防设计要求

- (1) 消防等级；
- (2) 消防指挥中心；
- (3) 自动报警系统；
- (4) 防火、防烟分区；
- (5) 安全疏散口的数量、位置、距离和疏散时间；
- (6) 防火材料、设备及器材的要求。

二、设计方案的审核

为保证工程项目的设计满足设计纲要的要求，则应严格审核设计方案，使该项目的方案设计符合国家有关工程建设的方针、政策，符合现行有关规范、技术标准，符合业主要求等等。

设计方案审核有两种：一是总体设计方案审核，一是专业设计方案审核。

(一) 总体设计方案审核

总体方案一般包括：

- 1. 设计规模；
- 2. 总建筑面积；
- 3. 生产工艺及技术水平；

4. 建筑造型等。

总体方案的审核主要在初步设计阶段进行，重点审核设计依据、设计规模、产品方案、工艺流程、项目组成及布局、设施配套、占地面积、协作条件、三废治理、环境保护、防灾抗灾、建设周期、投资概预算的可靠性、合理性、经济性、先进性和协调性，是否满足决策质量目标和水平。

（二）专业设计方案审核

专业设计方案审核内容有：

1. 建筑设计方案

（1）平面布置。

主要房间平面尺寸及布置，车间组合，单元及户型组合，生产流水线组织，人流及物流组织等。

（2）空间布置。

主要房间空间尺寸，室内外标高，建筑层数及层高，生产性项目的生产流水线的立体组织等。

（3）室内装饰。

各类房间的装饰方案、装饰材料的选择等。

（4）建筑物理功能。

1) 采光：采光方式是否达到规定的采光标准，灯具的选择及布置等。

2) 隔热、保温：隔热、保温的方式是否达到规定的标准，设备及材料的选择等。

3) 隔声：隔声的方式是否达到规定的标准，材料的选择及布置等。

4) 通风：通风的方式是否达到规定的标准，建筑布置及构造措施等。

2. 结构设计方案

主要审核结构设计方案的设计依据及参数，结构方案的选择，安全度、可靠度、抗震是否符合要求，主体结构布置，结构材料的选择等。

3. 给水工程设计方案

主要审核给水方案的设计依据和设计参数，给水方案的选择，给水管线的布置和所需设备的选择等。

4. 通风、空调设计方案

主要审核通风、空调方案的设计依据和设计参数，通风、空调方案的选择，通风管道的布置和所需设备的选择等。

5. 动力工程设计方案

主要审核动力方案的设计依据和设计参数，动力方案的选择，动力线路的布置，所需设备、器材的选择等。

6. 供热工程设计方案

主要审核供热方案的设计依据和设计参数，供热方案的选择，供热管网的布置，所需设备、器材的选择等。

7. 通信工程设计方案

主要审核通信方案的设计依据和设计参数选择，通信方案的选择，通信线路的布置，所需设备、器材的选择等。

8. 厂内运输设计方案

主要审核厂内运输设计的依据和设计参数，厂内运输方案的选择，运输线路及构筑物的布置和设计，所需设备、器材及工程材料的选择等。

9. 排水工程设计方案

主要审核排水方案的设计依据和设计参数，排水方案的选择，排水管网的布置，所需设备、器材的选择等。

10. 三废治理工程设计方案

主要审核三废治理方案的设计依据和设计参数，三废治理方案的选择，工程构筑物及管网布置与设计，所需设备、器材及工程材料的选择等。

专业设计方案审核的重点是审核设计方案设计参数、设计标准、设备及结构选型、功能和使用价值等方面，是否满足适用、经济、美观、安全、可靠等要求。

三、设计图纸的审核

设计阶段的质量最后要表现在设计图纸上，所以，监理工程师应对设计图纸的质量分阶段进行控制：

（一）初步设计阶段

该阶段的审核重点是对工程项目所采用的技术方案是否符合总体设计方案要求，是否达到项目决策阶段确定的质量标准进行审核。

（二）技术设计阶段

该阶段的审核重点是对各专业的设计是否符合预定的质量标准和要求，以及审核相应的概算文件是否符合投资限额。

（三）施工图设计阶段

施工图是对建筑物、设备、管线等工程的尺寸、布置、材料、构造、施工及安装质量要求的详细图纸和说明，是指导施工的直接依据，也是设计阶段质量控制的一个重点。审核施工图时，应注重使用功能和质量要求是否得到满足。

1. 建筑施工图

主要应审核房间、车间尺寸及布置，门窗及内外装修，材料选择及建筑功能是否得到满足等。

2. 结构施工图

主要应审核承重结构布置情况，结构材料的选择，施工质量的要求等。

3. 给排水施工图

主要应审核水处理工艺设备及管道布置和走向，加工安装的质量要求等。

4. 电气施工图

主要应审核供、配电设备，灯具及电器设备的布置，电气线路的走向及安装质量要求等。

5. 供热、采暖施工图

主要应审核供热、采暖设备的布置，管网的走向及安装质量要求等。

四、设计交底与图纸会审

为了使施工单位熟悉设计图纸，了解工程特点和设计意图，以及对关键工程部位的质量要求，也为了减少图纸的差错，将图纸中的质量隐患消灭在萌芽状态，监理工程师应组织施工单位进行图纸会审；组织设计单位向施工单位进行设计交底。一般先由设计单位介绍设计意图、结构特点、施工要求、技术措施和有关注意事项，然后由施工单位提出图纸中存在的问题和需要解决的技术难题，通过三方研究协商，拟定解决的办法，作出会议纪要并形成文件。

图纸会审的内容包括：

1. 是否有无证设计或超级设计，图纸是否经设计单位正式签署；
2. 地质勘探资料是否齐全；
3. 设计图纸与说明是否齐全；有无分期供图的时间表；
4. 设计地质烈度是否符合当地要求；
5. 几个设计单位共同设计的图纸相互间有无矛盾，专业图纸之间、平、立、剖面图之间有无矛盾，尺寸标注有无遗漏；
6. 总平面图与施工图的几何尺寸、平面位置、标高等是否一致；
7. 防火、消防是否满足；
8. 建筑结构与各专业图纸是否有矛盾，结构图与建筑图的平面尺寸及标高是否匹配，建筑图与结构图的表示方法是否清楚、是否符合制图标准，预埋件是否表示清楚，有无钢筋明细表或钢筋的构造要求在图中是否表示清楚；
9. 施工图中所列各种标准图册施工单位是否具备；
10. 材料来源有无保证，能否代换，图中所要求的条件能否满足，新材料、新技术的应用有无问题；
11. 地基处理方法是否合理，建筑与结构构造是否存在不能施工、不便于施工的技术问题，或容易导致质量、安全、工程费用增加等方面的问题；
12. 工艺管道、电气线路、设备装置、运输道路与建筑物之间或相互之间有无矛盾，布置是否合理；
13. 施工安全、环境卫生有无保证；
14. 图纸是否符合监理大纲所提出的要求。

第八节 施工过程质量控制

一、施工过程中质量控制要领

(一) 质量控制的要求

1. 施工过程质量控制的要求

(1) 坚持以预防为主,重点进行事前控制,防患于未然,把质量问题消除在萌芽状态。

(2) 既应坚持质量标准,严格检查,又应热情帮促。监理人员热情帮促承建单位改进工作,健全制度,这本身就是做好事前控制的重要内容。监理人员可以参与承建单位制定施工方案,完善质量保证体系,健全现场质量管理制度等工作。对于技术难、质量要求高的工程或部位,还可为承建单位出主意,提出保证质量的技术措施,供其参考。监理人员还可以将其他工程上发现的质量通病和采取的技术措施向承建单位提出建议等。

(3) 施工过程质量控制的工作范围、深度、采用何种工作方式,应根据实际需要,结合工程特点、承建单位的技术能力和管理水平等因素,事先提出监理要求和大纲,经建设单位同意后,应作为合同条件的组成内容,在承包合同中明确规定。

(4) 在处理质量问题的过程中,应尊重事实,尊重科学,立场公正,谦虚谨慎,以理服人,做好协调工作,沟通与承建单位的感情,取得信任,以树立监理的权威。

2. 工序质量控制的要求

(1) 有关建筑安装作业的操作规程。操作规程系为保证工序质量而制定的操作技术规范,如砌体施工技术操作规程、混凝土施工技术操作规程等。

(2) 有关施工工艺规程及验收规范。这是以分部、分项工程,或某类实体工程为对象制定的为保证其质量的技术性规范。如《地基与基础工程施工及验收规范》等等。

(3) 凡属采用新工艺、新技术、新材料、新结构工程,事前应进行试验,在此基础上制定的施工工艺规程,应进行必要的技术鉴定。

(二) 质量控制的内容与方法

监理工程师如何在施工阶段的质量控制中履行自己的职责,主要是通过审核有关技术文件、报告和直接进行现场检查或必要的试验等方式。

1. 审核有关技术文件、报告或报表

对质量文件、报告、报表的审核,是对工程质量进行全面控制的重要手段,其具体内容有:

(1) 审核进入施工现场各分包单位的技术资质证明文件。

(2) 审核承建单位的正式开工报告,并经现场核实后,下达开工指令。

(3) 审核承建单位提交的施工方案和施工组织设计,确保工程质量有可靠的技术措

施。

- (4) 审核承建单位提交的有关材料、半成品的质量检验报告。
- (5) 审核承建单位提交的反映工序质量动态的统计资料或管理图表。
- (6) 审核设计变更、修改图纸和技术核定书。
- (7) 审核有关工程质量事故处理报告。
- (8) 审核有关应用新技术、新工艺、新材料、新结构的技术鉴定书。
- (9) 审核承建单位提交的关于工序交接检查，分项、分部工程质量检验报告。
- (10) 审核并签署现场有关质量技术签证、文件等。

监理工程师应按施工顺序、进度和监理计划及时审核和签署有关质量文件、报表。

2. 质量检查的内容

监理工程师或其代表（项目监理部或监理员）应常驻现场，执行质量监督与检查。

现场检查的主要内容有：

(1) 开工前检查。目的是检查是否具备开工条件，开工后能否保证工程质量，能否连续地进行正常施工。

(2) 工序交接检查。对于重要的工序或对工程质量有重大影响的工序，在自检、互检的基础上，还要经监理人员进行工序交接检查。

(3) 隐蔽工程检查。凡是隐蔽工程需经监理人员检查认证后方可掩盖。

(4) 停工后复工前的检查。当承建单位严重违反质量事宜，监理人员可行使质量否决权令其停工，或工程因某种原因停工后需复工时，均应经检查认可后开始下达复工令。

(5) 分项、分部工程完工后，应经监理人员检查认可后，签署验收记录。

(6) 随班或跟踪检查，对于施工难度较大的工程结构或容易产生的质量通病，监理人员还应进行随班跟踪检查。

3. 检查的方法

现场进行质量检查的方法，有目测法、实测法和试验法三种。

(1) 目测法。目测法检查的手段，可归纳为看、摸、敲、照四个字看，就是根据质量标准进行外观目测。如墙纸裱糊质量，应是：纸面无斑痕、空鼓、气泡、折皱、每一墙面纸的颜色、花纹一致；斜视无胶痕，纹理无压平、起光现象；对缝无离缝、搭缝、张嘴；对缝处图案、花纹完整；裁纸的一边不能对缝，只能搭接；墙纸只能在阴角处搭接，阳角应采用包角等。

1) 摸，就是手感检查。主要适用于装饰工程的某些检查项目。如水刷石、干粘石粘结牢固程度，油漆的光滑度，浆活是否掉粉、地面有无起砂等，均可通过手摸加以鉴别。

2) 敲，是运用工具进行音感检查。对地面工程、装饰工程中的水刷石、面砖、锦砖和水磨石、大理石的镶贴等，均应进行敲击检查，通过声音的虚实确定有无空鼓，还可通过声音的清脆、沉闷、判定属于面层空鼓或底层空鼓。此外，用手敲玻璃，如出现颤动音响，一般是底灰不满或压条不实。

3) 照，对于难以看到或光线较暗的部位，则可采用镜子反射或灯光照射的方法进

行检查。

(2) 实测法。实测检查法,就是通过实测数据与施工规范及质量标准所规定的允许偏差对照,来判别质量是否合格,实测检查法的手段,也可归纳为靠、吊、量、套四个字。

1) 靠,是用直尺、塞尺检查地面、墙面、屋面的平整度。

2) 吊,是用托线板以线锤吊线检查垂直度。

3) 量,是用测量工具和计量仪表等检测断面尺寸、轴线、标高、湿度、温度等的偏差。

4) 套,是以方尺套方,辅以塞尺检查。如对阴阳角的方正、踢脚线的垂直度、预制构件的方正等项目的检查。对门窗口及构配件的对角线(窜角)检查,也是套方的特殊手段。

(3) 试验检查。指必须通过试验手段,方能对质量进行判断的检查方法。如对桩或地基静载试验,确定其承载力;对钢结构进行稳定性试验,确定是否产生失稳现象;对钢筋对焊接头进行拉力试验,检验焊接的质量等。

监理工程师在质量检查时,如对质量文件产生疑点,则要求施工单位加以澄清;如发现工程存在质量问题时,一般首先要立即下达停工指令通知承建单位停止该项施工,然后要承建单位提出报告,说明质量缺陷情况及其严重程度,产生缺陷的原因和解决方法,今后保证质量的措施。待质量缺陷处理后经监理工程师检查、认可、方下达复工指令继续施工。

(三) 质量控制的组织

质量控制是施工监理的重点,应在项目总监理工程师之下,配备专业监理工程师。

1. 施工阶段质量控制的组织形式

工程项目施工阶段的质量控制,根据建设规模、工程特点和技术要求,可有以下不同的组织形式。

(1) 项目设项目总监理工程师,再按单项工程配备专业质量监理工程师或质量监理员。

(2) 项目设项目总监理工程师,再按专业工程配备专业质量监理工程师或质量监理员。

(3) 以上两种的混合形式,即项目设项目总监理工程师,既有按单项工程,也有按专业工程配备的专业质量监理工程师或质量监理员。

(4) 对于特别复杂的单项工程或专业工程,可以将该部分的质量监理分包或委托给其他专门机构来完成。

对于需要试验检查的工程,或因试验技术特别复杂,或因试验工作巨大,也可将该项试验工作再委托给专门的机构来完成。

总之,施工监理质量控制工作的组织,应从实际需要出发,既要贯彻责任制的原则,又应体现高效能的要求,并无固定不变的组织模式。

2. 质量控制的责任制和监理工作制度

为了做好质量控制，除有一定的组织形式外，还应相应地建立一套监理人员责任制和监理工作制度，明确每个监理人员的主要职责，使工作规范化。

现场监理工程师的职责主要是：

(1) 负责控制和检查项目的工程质量，组织单项工程、隐蔽工程的验收，参加工程阶段和施工验收；

(2) 审查材料和工艺试验成果，进行合格签证；

(3) 审查月进度付款的工程数量和质量，并签署意见；

(4) 审查和控制项目的施工方案，施工进度，并及时报告；

(5) 签发工程项目的现场通知和违规通知；

(6) 参加对承建单位所制定的施工计划、方法、措施的审查，起草或校核“工程师”函件；(7) 组织对承建单位的各种申请进行审查，并提出处理意见；

(8) 审查质量检查员的值班记录、日报，做好分析汇总工作，编写分项工程的周报；

(9) 指导和管理质量检查员的工作；

(10) 负责收集、保管工程项目各项记录、资料，并进行整理归档；

(11) 负责编写单项工程阶段报告，以及季度、年度工作计划和总结。

通常建立的质量控制监理制度有：图纸学习会审制度，技术交底制度，材料检验制度，隐蔽工程验收制度，工程质量整改制度，设计变更审核制度，钢筋代换认证制度，分部分项工程验收制度，业务、学习制度以及会议制度等。

二、施工过程中质量预控

(一) 施工过程质量预控内容

1. 监督承建单位的施工作业条件准备质量。

2. 严格控制设备、材料、构件、半成品、机具的质量，包括：按合同规定的质量标准订货、加工、采购、包装与运输、验收、检验、堆放、储存、保管、加工、配套进场。

3. 检查承建单位对承包合同质量承诺的履行情况，监督其质量计划的执行，质量目标的展开，质量体系的动转等。

4. 对洽商变更进行鉴证。

5. 深入施工现场，督促承建单位按质量标准、图纸、计划、目标、加强工序控制，按工艺标准及操作规程进行操作，进行工程的隐检、预检、复核中间检查和验收，进行记录、质量分析、签证。不经监理单位认证，不得进行下一分项工程乃至工序的工作。

6. 审定、处理重大的技术问题，检查安全防护措施，核定施工试验报告和施工记录。

7. 参与水、暖、卫工程系统试压、试验、试运转、无负荷试车、电气、照明、动力的试运行等的审查、认证。

8. 提出施工质量报告。

9. 如果质量监督单位参加工程质量监督，监理单位要与他们配合好，督促承建单位服从监督。

（二）工程验收质量预控内容

1. 提出阶段验收申请报告，并参加阶段质量验收、认证。
2. 提出工程竣工验收申请报告，参与建设单位组织的正式竣工验收。
3. 审查承建单位提出的竣工图及施工技术资料，移交建设单位存档。
4. 对工程质量等级评定审核并签署意见。

三、样板间质量控制

（一）坚持推广样板分项工程制度

如在主体施工中，按墙体的平整度、垂直度、水平灰缝、留槎、预留筋和施工洞等项的标准要求，先做一面样板墙，组织承建单位现场参观学习，使之标准形象化，以便各自制定措施，对照执行。

在工程进行装饰前，从整体、块材楼面、地面、墙面、木质楼面、地面、墙面；钢、木、铝合金、塑料门窗；玻璃；细木装饰；油漆；喷（刷）浆；裱糊；罩面板；卫浴间防水及新材料、新工艺、新结构等项目，到暖卫、电气、煤气、电梯主要建筑设备安装分部工程等，参照标准和设计要求，先做一套有厅、室、厨房、卫生间的住宅（或车间）作为样板间，组织参观学习，使整体装饰工程得到保证，同时墙面和管道的渗漏现象也得到较好的解决。

为了克服屋面渗漏，确保使用功能，承建单位必须完成自己的屋面施工专业队。队伍要先培训学习，掌握规范、标准的要领，然后进行施工，从而大面积地解决屋面渗漏问题。

（二）做样板时，必须严格执行标准

首先要遵照规范、规程、施工图、说明及质量控制目标要求进行施工。对已完成的样板需在班组、工长自检达标的基础上，由项目经理填好“分项样板验收鉴定单”，其内容和格式见表 5-1-12。

经项目经理、承建单位（承建单位仅鉴定承建单位指定项目）、质检部门和监理工程师、质监及有关领导鉴定达到要求并签证后，方可进行大面积施工。

表 5－1－12 分项样板验收鉴定单

单位工程	工程名称		申报时间：		年	月	日
样板名称	施工队班		主管工长				
样板部位							
鉴 定 意 见	项目经理意见：						
			鉴定人		年	月	日
	承建单位意见：						
			鉴定人		年	月	日
	监理工程师意见：						
			鉴定人		年	月	日
	质量监督站意见：						
			鉴定人		年	月	日
组长 签字		工长 签字		主管项 目经理			

四、地基与基础工程质量控制要点举例

（一）灌注桩工程

1. 泥浆护壁成孔灌注桩质量控制要点

（1）成孔要求：机具就位平整垂直，护筒埋设牢固且垂直，保证桩孔成孔垂直；控制孔内水位高于地下水位 1.3m 左右以防止塌孔；发现轻微塌孔的现象应及时调整泥浆的密度和孔内水头。泥浆的密度按土质情况的不同而不同，一般控制在 1.1～1.5 的范围内。成孔快慢与土质有关，应灵活掌握钻进的速度；成孔时发现难于钻进或遇到硬土、石块等，应及时检查，以防桩孔出现严重的偏斜、位移。

（2）护筒埋设：护筒内径应大于钻头直径。用回转钻时宜大于 100mm；用冲击钻时宜大于 200mm。护筒位置应埋设正确和稳定，护筒与坑壁之间应用粘土填实，护筒中心与桩位中心线偏差不得大于 50mm。

护筒埋设深度。在粘性土中不宜小于 1m，在砂土中不宜小于 1.5m，并应保持孔内泥浆面高出地下水位 1m 以上。

钢护筒埋设可用打入法，混凝土护筒可用挖埋法，护筒口一般高出地面 30 ~ 40cm 或地下水位 1.5m 以上。

(3) 护壁泥浆与清孔，孔壁土质较好不易塌孔时，可用空气吸泥机清孔；用原土造浆的孔，清孔后泥浆密度应控制在 $1\text{g}/\text{cm}^3$ 左右；孔壁土质较差时宜用泥浆循环清孔，清孔后的泥浆密度应控制在 $1.15 \sim 1.25\text{g}/\text{cm}^3$ ，泥浆取样应选在距孔 20 ~ 50cm 处；浇筑混凝土前，桩子孔沉渣允许厚度以摩擦力为主时不得大于 300mm，以端承力为主时不得大于 100mm。

(4) 混凝土筑：钢筋定位后须在 4h 内浇捣混凝土以防塌孔；混凝土强度等级不宜小于 C15，坍落度为 16 ~ 22cm，可掺用减水剂或加气剂，浇筑后桩顶应高出设计标高，然后将浮浆层凿除；导管的第一节底管长度应 $\geq 4\text{m}$ ，第一次浇筑混凝土必须保证导管底端能埋入混凝土中 0.8 ~ 1.3m；浇筑混凝土量不得小于灌注桩的计算体积，同一配合比的试块，每班不得少于 1 组，泥浆护壁成孔的灌注桩每根桩不得少于 1 组，混凝土强度必须符合设计要求和施工规范规定。

2. 干作业成孔灌注桩质量控制要点

(1) 成孔要求：人工手摇钻易偏斜，钻孔时应注意把钻杆扶直，成孔直径 200 ~ 300mm，孔深 3 ~ 4m；螺旋钻机成孔钻孔时应保持钻杆垂直，位置正确，防止钻杆晃动扩大孔径及增加孔底虚土。钻进遇到地下水、塌孔等异常情况，应同有关单位研究处理。

(2) 清孔：钻到预定深度后应用探测器检查桩径、深度和孔底情况，并将回落土及淤泥清除干净，清孔后应加盖保护。

(3) 浇筑混凝土前，应在钢筋笼放入后再次测量孔内虚土厚度是否符合要求，符合要求后才能浇筑。坍落度控制在 8 ~ 10cm，并分层浇捣密实，每层厚度约 50 ~ 60cm，最大不得超过 150cm。若是扩底成孔灌注桩，混凝土第一次先浇到扩大头的 1/2 高度处，即安设钢筋笼；继续灌注混凝土到扩底部位的顶面并振捣密实，再分层浇筑桩身部分混凝土。为防止混凝土的离析，桩中应挂长串桶。灌注桩的沉渣厚度、试块留置、混凝土强度要求与泥浆护壁成孔的灌注桩要求相同。实际浇筑混凝土量严禁小于计算体积。

3. 变管成孔灌注桩质量控制要点

(1) 必须预先制定防止缩孔和断桩等措施，沉管过程中，应经常探测管内有无地下水或泥浆，如发现水或泥浆较多，应拔出桩管处理后再继续沉管。

(2) 活瓣桩尖应有足够强度和刚度，预制桩尖混凝土强度等级不得低于 C30。

(3) 浇筑混凝土和拔管时应保证混凝土质量，桩管灌满混凝土后开始拔管，管内应保持不少于 2m 高度的混凝土。拔管速度：锤击沉管时应为 0.8 ~ 1.2m/min；振动沉管时对于预制桩尖者不宜大于 4m/min；用活瓣桩尖者不宜大于 2.5m/min。

(4) 锤击沉管扩大灌注桩施工时，必须在第一次灌注的混凝土初凝前完成复打工作。第一次灌注的混凝土应接近自然地面标高，复打前应把桩管外壁的污泥清除，桩管每次打入时，中心线应重合。

(5) 振动沉管灌注桩，采用单打法时每次拔管高度应控制在 50 ~ 100cm；采用反插法时，反插深度不宜大于活瓣桩尖长度的 2/3。

(6) 套管成孔灌注桩任意一段平均直径与设计直径之比严禁小于 1。实际浇筑混凝土量严禁小于计算体积。混凝土强度必须达到设计要求。

4. 爆扩成孔灌注桩质量控制要点

(1) 扩孔要求：桩身用机钻（或爆扩）成孔，一般直径 d 为 200 ~ 350mm（用冲抓锥成孔的 550mm）。扩大头采用爆扩成型，直径 D 根据地基强度决定，一般取桩身直径的 3 ~ 4 倍。埋置深度 H 一般为 3 ~ 6m，最深不宜超过 10m。桩的最小间距 s 在硬塑和可塑性状态粘土中不小于 1.5 D ，在软塑状粘土或人工回填土中不小于 1.8 D ，当桩数很多而基础平面尺寸较小时，可将扩大头上下交错布置，但相邻两桩的扩大头标高差不宜小于 1.5 D ，如图 5-1-5 所示。

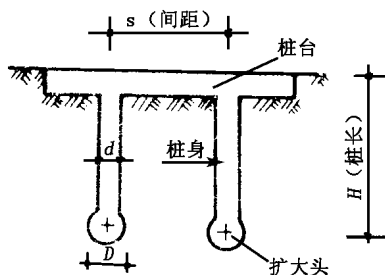


图 5-1-5 爆扩桩示意图

(2) 爆扩要点：炸药包外形宜作成圆球形，长短轴之比宜为 2:1，药包中心宜并联放置两个雷管，使爆力均匀并可防止瞎炮，桩孔内有水时将炸药用塑料薄膜紧密包好，引爆线路采用绝缘及防潮性能良好的导线；相邻爆扩桩的扩大头在同一标高时，当桩距大于或等于扩大头直径 1.5 倍时可采用单爆方式，当桩距小于 1.5 倍时，应采用联爆方式；相邻桩扩大头不在同一标高时引爆顺序应先浅后深，否则会使相邻桩变形、弯曲、缩颈、断裂；串联桩（扩葫芦桩）引爆时应先引爆深大头，插入下段钢筋骨架，浇筑下段混凝土至浅大头标高处，然后引爆浅大头，再插入上段钢筋骨架，浇筑上段混凝土至桩顶。

(3) 混凝土浇筑：混凝土强度等级不低于 C15，混凝土坍落度在粘性土中宜为 10 ~ 12cm，在砂土及人工填土中宜为 12 ~ 14cm，引爆后浇筑的混凝土坍落度宜为 8 ~ 12cm，

从爆破前浇筑混凝土开始至引爆时的间隙时间，不宜超过 30min，引爆后应连续浇筑混凝土；混凝土试块每班不得小于 1 组，浇筑混凝土不得小于设计体积并允许有一定的超盈系数，混凝土强度必须符合设计要求和施工规范规定。

5. 锤击沉管夯扩灌注桩施工质量控制要点

(1) 夯扩桩的混凝土强度不宜低于 C20，骨料粒径不大于 30mm，坍落度 6~8cm。

(2) 为防止拔管或将桩管打入土内时，由于土体的隆起和水平挤压，影响邻桩的质量，当桩距小于 3.5 倍桩径时，必须在邻桩混凝土初凝之前施打完毕，否则，应实行跳打，空出的桩待邻桩达到设计强度 50% 方可施工。

(3) 拔管速度不能过快，拔管过程中桩锤和内夯管要不断地加压，防止出现断桩，确保混凝土充盈系数大于 1。

(4) 夯打桩属于摩擦端承桩，以端承力为主，因此除了保证桩长符合设计要求外，最终贯入度也必须达到设计或试桩时所确定的贯入度值，以确保桩端夯扩头支承在坚实的持力层上。

(5) 必须严格按照设计所确定的夯扩高度 (H)、拔管高度 (h)、同步深度 ($h-c$) 进行施工，以确保实际形成的夯扩头截面达到设计要求，如图 5-1-6 所示。

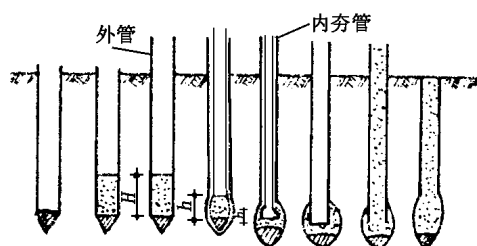


图 5-1-6 钢盘混凝土预制桩靴夯扩施工工艺

6. 泥浆护壁成孔灌注桩常见质量问题的控制和处理方法

泥浆护壁成孔灌注桩常见质量问题的控制与方法详见表 5-1-13。

7. 干作业成孔灌注桩常见质量问题和控制及处理方法

见表 5-1-14。

8. 套管成孔灌注桩常见质量问题和控制及处理方法

见表 5-1-15。

9. 锤击沉管夯扩灌注桩常见质量问题和控制及处理方法

见表 5-1-16。

表 5－1－13 泥浆护壁成孔灌注桩常见质量问题的控制和处理方法

常见问题	原因分析	控制和处理方法
坍孔壁	提升、下落掏渣筒和放钢筋骨架时碰撞孔壁 护筒周围未用粘土填封紧密而漏水或埋置太浅 未及时向孔内加清水或泥浆 孔内泥浆面低于孔外水位 或泥浆密度偏低 遇流砂、软淤泥、破碎地层 在松软砂层钻进时 进尺太快	提升、下落掏渣筒和放钢筋笼时 保持垂直上下 避免碰撞孔壁 清孔之后 立即浇混凝土 轻度坍孔时 加大泥浆密度和提高水位 严重坍孔时 用粘土、泥膏投入 待孔壁稳定后采用低速重新钻进
桩孔倾斜	桩架不稳 钻杆导架不垂直 钻机磨损 部件松动； 土层软硬不匀、埋有探头石 或其岩倾斜未处理	将桩架重新安装牢固 并对导架进行水平和垂直校正 检修钻孔设备 如有探头石 宜用钻机钻透 偏斜过大时 填入石子粘土 重新钻进 控制钻速 慢速提升下降往复扫孔纠正
堵管	制作的隔水塞不符合要求 在导管内落不下去 或直径过小 长度不够 使隔水塞在管内翻转卡住 隔水塞遇物卡住 或导管连接不直、变形而使隔水塞卡住 混凝土坍落度过小 流动性差 夹有大块石头 或混凝土搅拌不匀 严重离析 导管漏水 混凝土被水稀释 粗骨料和水泥砂浆分离 灌注时间过长 表层混凝土失去流动性	隔水塞卡管 当深度不大时 可用长杆冲捣 或在可能的情况下 反复提升导管进行振冲 如不能清除则应提起和拆开导管 取出卡管的隔水塞 检查导管连接部位和变形情况 重新组装导管入孔 安放合格的隔水塞 不合格混凝土造成的堵管 可通过反复提升漏斗导管来消除
导管漏水	连接部位垫圈挤出、损坏 法兰螺丝松紧不一 初灌量不足 未达到最小埋管高度 冲洗液从导管底口侵入 连续灌注时 未将管内空气排出 形成高压气囊 将密封圈挤破 导管提升过多 冲洗液随浮浆侵入管内	如从导管连接处和底口渗入 漏水量不大时 可集中数量较多 坍落度相对较小的混凝土一次灌入 挤入渗漏部位 以封住底口；漏水严重时应提起导管更换密封垫圈 重新均匀上紧法兰螺丝 准备足量的混凝土重新灌注 若孔内已灌注少量混凝土 应清除干净后方可灌注 灌入混凝土较多清除困难时 应暂停灌注 下入比原孔径小一级的钻头重新钻进至一定深度后起钻 用高压水将混凝土面冲洗干净 并将沉渣吸出 将导管下至中间小孔内再恢复灌注

续表

常见问题	原因分析	控制和处理方法
桩身缩颈夹泥	孔壁粘土的侵入或地层承压水对桩周混凝土的侵蚀 ;灌注混凝土过程中孔壁坍塌 ,混凝土严重稀释	对易造成坍孔、粘土侵入和有地下承压水的地层在灌注前 ,必须向孔内灌优质泥浆护壁 ,并保持孔内水头高度 ;成孔后 ,检查孔底沉渣情况 ,发现沉渣突然增多 ,则表明孔壁有失稳垮塌现象 ,应采取措施 ,防止进一步垮孔 ;灌注中发现孔口颜色突变 ,并有大量泥砂返出 ,说明孔内出现了坍孔现象 ,应停止灌注作业 ,探测孔内混凝土面位置 ,提出导管 ,换用干净泥浆清孔 ,排出坍落物 ,护住孔壁 ,再用小一级钻头钻小孔 ,清孔后下入导管继续灌注 遇有地下承压水时 ,应摸清其准确位置 ,在灌注前下入专门护筒进行止水封隔。桩身缩颈 ,如位置较浅 ,则可直接开挖对缩颈处补救 ,如位置较深且缩颈严重 ,则应考虑补桩 ,对验桩发现的夹层 ,可采用压浆法处理
断桩	灌注时导管提升过高 ,以致底部脱离混凝土层 ;出现堵管而未能及时排除 ;灌注作业因故中断过久 ,表层混凝土失去流动性 ,而继续灌注的混凝土顶破表层而上升 ,将有浮浆泥渣的表层覆盖包裹 ,形成断桩	灌注前应应对各个作业环节和岗位进行认真检查 ,制订有效的预防措施 ;灌注中 ,严格遵守操作规程 ,反复细心探测混凝土表面 ,正确控制导管的提升 ,控制混凝土灌注时间在适当范围内
吊脚桩	清孔后泥浆密度过小 ,孔壁坍塌或孔底涌进泥砂 ,或未立即灌注混凝土 ,清淤未净 ,淤积过厚 ;吊放钢筋骨架、导管等物碰撞孔壁 ,使泥上坍落孔底	做好清孔工作 ,达到要求 ,立即灌注混凝土 ;注意泥浆浓度和使孔内水位经常高于孔外水位 ,保持孔壁稳定不坍塌 ,采用埋管压浆法 ,清除桩底淤积 ,提高单桩承载力
钢筋笼错位	钢筋笼下落主要发生在使用半截钢筋笼的桩孔内 ,由于钢筋笼下放时操作不慎 ,孔口未将钢筋笼固定 ,或下导管时挂住钢筋笼 ,使其跟着下落 ,钢筋笼上窜多发生在开始灌注阶段 ,当首批混凝土灌入孔内时 ,产生向上的冲力 ,如果钢筋笼未在孔口固定 ,则会上窜 ;在灌注过程中 ,当发生操作不慎 ,提升导管时 ,也可能将钢筋笼挂起 钢筋笼在孔口焊接时 ,未上下对正 ;保护垫块数量不足 ;或桩孔超径严重 ,都会造成钢筋笼偏离孔中 ,靠向孔壁	预防钢筋笼错位的关键是要严格细致地下好钢筋笼 ,并将其牢固地绑扎或点焊于孔口 ,钢筋笼入孔后 ,检查其是否处在桩孔中心 ,下放导管时 ,应避免挂带钢筋笼下落 ,保护垫块数量要足 ,更不允许漏放

表 5 - 1 - 14 干作业成孔灌注桩常见质量问题和控制及处理方法

常见问题	原因分析	控制及处理方法
孔底虚土多	(1)松散填土或含大量炉灰、垃圾等杂物的土层,以及流塑淤泥、松散砂、石夹层等土中,成孔后或成孔过程中土体坍落 (2)孔口土未及时清理,孔口积土回落 (3)孔口盖板上人和车辆走动,孔口土扰动掉入孔内 (4)吊放钢筋笼时碰撞孔壁 (5)成孔后,雨水冲刷、浸泡或孔壁长时间暴露,水分蒸发,孔壁塌落	(1)仔细探明工程地质条件,尽量避开可能引起塌孔的地点施工,或选择其他方法。 (2)孔口及时清理,成孔后及时浅混凝土 (3)尽可能防止人或车辆在孔口盖板上行走,吊放钢筋笼要垂直放入孔内,小心轻放 (4)孔底虚土是砂或碎石时,可采用孔底灌浆拌合
桩身混凝土质量差	(1)浇筑混凝土振捣不匀,使混凝土不密实,出现蜂窝、孔洞现象 (2)振捣混凝土或吊放钢筋笼,孔壁塌落,桩身夹土 (3)混凝土拌制不符合要求造成强度低、离析等现象	(1)严格按照混凝土操作规程施工,保证混凝土质量,浇筑混凝土前必须放好钢筋笼,严禁把土和杂物混在混凝土中一起灌入孔内 (2)如有严重质量问题,须会同有关部门研究补救措施
塌孔	(1)在有砂卵石、卵石或流塑淤泥质土夹层中成孔 (2)局部有上层滞水渗漏作用,使该层土塌落 (3)成孔后,没有及时浇筑混凝土	(1)挖孔的同时加固护壁或采用其他湿作业施工方法 (2)在上层滞水的区域采用电渗井降水 (3)成孔后立即浇筑混凝土

表 5 - 1 - 15 套管成孔灌注桩常见质量问题和控制及处理方法

常见问题	原因分析	控制及处理方法
有隔层(桩中部悬空或有泥水隔断)	(1)桩管径小 (2)混凝土骨料粒径过大,和易性差 (3)拔管速度过快,复打时套管外壁泥浆未刮除干净	(1)严格控制混凝土坍落度不小于 6 ~ 8cm,骨料粒径不大于 30mm (2)拔管时密锤慢击,控制拔管速度不大于 1m/min(淤泥中不大于 0.8m/min) (3)复打时将套管外壁泥土除净,混凝土桩探测发现有隔层时,用复打法处理

续表

常见问题	原因分析	控制及处理方法
断桩	(1)桩中心距过近,打邻桩时受挤压(水平力及抽管上拔力)断裂 (2)混凝土终凝不久,强度还低时,受振动和外力扰动	(1)控制桩的中心距大于3.5倍桩直径 (2)混凝土终凝不久,强度还低时,尽量避免振动和外力干扰 (3)检查时发现断桩,应将断的桩段拔去,略增大面积,或加铁箍接驳,清理干净后再重新浇混凝土补做桩段
缩颈	(1)在饱和淤泥或淤泥质软土层中沉管时,土受强制扰动挤压,产生孔隙水压,桩管拔出后,挤向新浇混凝土,使部分桩径缩小 (2)施工抽管过快,管内混凝土量过少,稠度差,出管扩散性差 (3)桩间距过小,挤压成缩颈	(1)施工中控制拔管速度,采取慢抽密振或慢抽密击方法 (2)管内混凝土必须略高于地面,保持足够重压力,使混凝土出管扩散正常。 应派专人经常测定混凝土落下情况(可用浮标测量法)发现问题及时纠正,一般可用复打法或翻插法处理
夹泥桩	(1)同缩颈(1) (2)拔管过程中采用翻插,翻插法不适用于饱和淤泥软土层,不但效果不好,而且常产生夹泥现象,又因上下抽管,也会影响邻桩质量	(1)拔管时应轻锤密击或密振,均匀地慢抽,在通过特别软弱土层时,可适当停抽密击或密振,但不要停过久,否则混凝土会堵塞管中不落下 (2)在淤泥或淤泥质土层,抽管速度不宜超过0.8m/min
吊脚桩 (桩底混凝土隔空或混进泥砂形成软弱底层)	(1)预制桩尖混凝土质量差,强度不足,被锤冲破挤入桩管内,初拔管时振不够,桩尖未压出来,拔至一定高度时桩尖方落下,但卡住硬土层,不到底面造成吊脚 (2)桩尖活瓣沉到硬层受土压实或土粘性大,抽管时活瓣不张开,至一定高度时才张开,混凝土下落不密实,有空隙	(1)严格检查预制混凝土桩尖的强度和规格防止桩尖压入桩管 (2)为防止活瓣不张开,可采用密振慢抽办法,开始拔管50cm范围内,可将桩管翻插几下,然后再正常拔管 (3)沉管时用吊钎检查探测桩尖入土是否缩入管内,发现问题及时纠正

续表

常见问题	原因分析	控制及处理方法
桩尖进水 进泥 进砂	(1)地下水量多,压力大 (2)桩尖活瓣缝隙大,预制桩尖与桩管接口软垫不紧密或桩尖被打坏 (3)沉桩时间过长	(1)地下水量大时,桩管沉至地下水位以上应以水泥砂浆灌入管内 0.5m 作封底,并再灌 1m 高混凝土,然后打下,少量进水(< 20cm)可不处理,灌混凝土时可酌减用水量 (2)将桩管拔出,检查桩尖质量
卡管 (拔管时被卡住,拔不出来)	(1)沉管时穿过较厚硬夹层,用的时间过长,一般超过 40min 就难拔管 (2)活页瓣的铰链过于凸出,卡于夹层内	(1)发现有卡管现象,应在夹层处反复抽动 2~3 次,然后拔出桩管扎好桩尖,重新再打入,并争取时间尽快灌筑桩款后立即拔管,缩短停歇时间 (2)施工前,对活页铰链作检查,修去凸出部分
钢筋或钢筋笼下沉	新浇筑的混凝土处于流塑状态,钢筋的密度比混凝土大,由于相邻桩沉入套管的振动使钢筋或钢筋笼下沉	钢筋或钢筋笼放入混凝土后,上部用木棍将钢筋或钢筋笼架起固定
	(1)地下遇有枯井、坟坑、溶洞下水道、防空洞等 (2)在饱和淤泥或淤泥质软土中施工,土质受到扰动、强度大大降低,由于混凝土侧压力,使桩身扩大	(1)施工前应详细了解施工现场内的地下洞穴情况,预先挖开,进行清理,并用素土填实 (2)在饱和淤泥或淤泥质软土中,采用套管护壁浇筑桩的混凝土时宜先打试桩,如发现混凝土用量过大,可与有关单位研究,改用其他桩型

表 5-1-16 锤击沉管夯扩灌注桩常见质量问题和控制及处理方法

常见问题	原因分析	控制及处理方法
未形成夯扩头	施工中未按设计要求进行夯打工序	可采取间接检查方法,对夯扩桩做静荷载试验,绘制 $s - \lg Q$ (s :桩顶沉降; Q :荷载)曲线,从曲线图上分别量出端承力和摩阻力值。如果端承力远远低于摩阻力时,可断定该桩夯扩头形成不好,应会同有关单位研究处理

注:夯扩桩属灌注桩的一种,因此其他常见质量问题 and 处理方法可参照套管成孔灌注桩。

五、主体工程质量控制要点举例

(一) 模板工程

1. 施工过程质量控制要点

(1) 强度：模板本身应有足够的强度，符合设计要求，若强度不足，会使模板变形甚至破坏，在浇筑混凝土时，造成爆模则不同程度地影响混凝土质量。

(2) 刚度：模板本身应有足够刚度，符合设计要求，若刚度不足，致使模板产生挠曲变形，从而影响混凝土质量。

(3) 支撑系统稳定性：模板支撑稳定性不足，在浇筑混凝土时，会造成模板失稳倒塌，形成混凝土质量事故，甚至发生安全事故。

(4) 支承面积：支架必须有足够的支承面积，使上部荷载通过支架的底部（填块、填板、钢梁等），均匀传递到支承面上。支承在疏松的土质上时，基土必须经过夯实，并应通过计算，确定其有效支承面积。

(5) 防水：作为支承支架的基土，必须在其四周设有排水沟、集水片等措施。对湿陷性黄土，还应有井点抽水等其他防水措施。

(6) 防冻：对支承在冻融的基土上，必须有足够深度的支承部分，铲除冻融的基土，并辅上干砂，经拍实后再作支架支承。

(7) 消除施工挠度：整体式钢筋混凝土梁，当跨度大于或等于 4m 时，模板应起拱，以消除在施工过程中的结构自重，设备重及施工人员、施工机具的荷载作用下引起的挠度。若设计无规定时，起拱高度为全跨长的 $1/1000 \sim 3/1000$ 。

(8) 模板拆除：拆模时整体式结构承重模板应在与结构同条件养护的混凝土试块达到表 5-1-17 的规定强度时方可拆模。预制构件模板拆除条件应考虑：侧模应在混凝土强度能保证结构不变形、棱角完整时，方可拆除；芯模或预留孔洞的内模应在混凝土强度保证构件和孔洞表面不发生坍塌和裂缝时方可拆除。

承重底模当其构件跨度不大于 4m 时，应在混凝土强度达到设计强度标准值的 50% ，当构件跨度大于 4m 时，应在混凝土强度符合设计的混凝土强度标准值的 75% 才可拆除。

(9) 预应力混凝土结构同整体式和预制构件的拆模要求；侧模应在预应力张拉前拆除，底模应在结构构件建立预应力后拆除。

(10) 当施工荷载所产生的效应比使用荷载的效应更为不利时，必须经过核算，加设临时支撑。

(11) 应根据各种不同种类的模板选用合适的隔离剂。隔离剂材料的选用应考虑脱

模容易，不污染构件表面，对混凝土与钢筋无损害。

（12）模板工程常见质量问题和控制及处理方法。见表 5－1－18。

表 5－1－17 现浇结构拆模时所需混凝土强度

结构类型	结构跨度（m）	按设计的混凝土强度标准值的百分率计 （%）
板	≤2	50
	72，≤8	75
	>8	100
梁、拱、壳	≤8	75
	>8	100
悬臂构件	≤2	75
	>2	100

注：本规范中“设计的混凝土强度标准值”系指与设计混凝土强度等级相应的混凝土立方体抗压强度标准值。

表 5－1－18 模板工程常见质量问题和控制及处理方法

常见问题	原因分析	控制及处理方法
爆模 塌模	（1）模板强度或刚度不够，支撑强度或刚度不够，支撑的失稳（如支承在软弱基土上，由于基土下沉等所致） （2）钢模板扣件的数量不足，或扣件强度较差	要重视模板的施工质量，必须进行模板的强度、刚度、支撑系统稳定性等的设计。特别是注意模板支撑立柱的结构与构造，拆模时，不能只考虑混凝土的强度，而要考虑支撑系统的受力情况
缝隙大	木模板四周没有刨平，钢模板四周没有校直，支模时不严格控制缝隙尺寸，缝隙过大	木模板在拼制时板边应找平刨直，拼缝严密，当混凝土为清水混凝土时，木板必须刨光，采用胶合板时应由模板设计选定。采用旧钢模时，必须对有变形的进行修整，使模板横竖都可拼接，做到接缝严密，装拆灵活。接头处、梁柱、板交接处模板应认真配制，防止发生烂根、移位、胀模等不良现象

续表

常见问题	原因分析	控制及处理方法
模板不易拆除	(1) 模板拆除过迟 (2) 粘结太牢, 模板漏涂隔离剂, 木模板吸水膨胀, 致使边模或角模嵌在混凝土内	(1) 支梁用木模时应遵守边模包底模的原则, 梁柱拼接处应考虑梁模板吸湿后长向膨胀的影响, 下料尺寸略为缩短使混凝土浇筑后不致嵌入柱内, 便于拆模 (2) 木楼板板模与梁模连接处, 板模应拼铺到梁侧模外口齐平, 避免模板嵌入梁混凝土内以便拆除 (3) 模板应认真清理、涂隔离剂

(二) 钢筋工程

1. 施工过程质量控制要点

(1) 钢筋的冷拉质量控制：

冷拉力
$$N = \sigma_{yk} \cdot A_s$$

式中 σ_{yk} ——控制应力, N/mm^2 ;
 A_s ——冷拉前截面面积, mm^2 。

冷拉应力与冷拉率应控制在表 5 - 1 - 19 的范围内。

冷拉钢筋至控制应力后, 应剔除个别超过最大冷拉率的钢筋, 若较多钢筋超过最大冷拉率, 则应进行抗拉强度试验, 符合规定者仍可使用。

冷拉钢筋时, 其冷拉率由试验确定, 测定同炉批钢筋冷拉率的冷拉应力应符合表 5 - 1 - 20 的规定, 其试样不少于 4 个, 取其平均值为冷拉率。

表 5 - 1 - 19 冷拉控制应力及最大冷拉率

钢筋级别	钢筋直径 (mm)	冷拉控制应力 (N/m^2)	最大冷拉率 (%)
I 级	≤ 12	280	10.0
II 级	≤ 25	450	5.5
	28 ~ 40	430	
III 级	8 ~ 40	500	5.0
IV 级	10 ~ 28	700	4.0

表 5－1－20 测定冷拉率时钢筋的冷拉应力（N/m²）

钢筋级别	钢筋直径（mm）	冷拉应力
I 级	≤12	310
II 级	≤25	480
	28～40	400
III 级	8～40	530
IV 级	10～28	730

注：当钢筋平均冷拉率低于 1% 时，仍应按 1% 进行冷拉。

当采用控制应力方法冷拉钢筋时，对使用的测力计，应经常维护，定期校验。钢筋的冷拉速度不宜过快，预应力钢筋应先对焊后冷拉，待拉到规定的控制应力（或冷拉率）后，须稍停，然后再放松。

（2）钢筋的冷拔质量控制：

冷拔总压缩率： $\beta = \frac{d_0^2 - d^2}{d_0^2} \times 100\%$

式中 β ——冷拔总压缩率（盘条拔成钢丝的横截面总压缩率）；

d_0 ——盘条钢筋直径，mm；

d ——成品钢筋直径，mm。

冷拔要点：原材料必须符合 I 级钢标准的 3 号钢盘圆；必须控制总压缩率，否则塑性越差；控制冷拔的次数，过多钢丝易发脆，过少易断丝，后道钢筋的直径以 0.85～0.9 前道钢丝直径为宜；合理选择润滑剂，常用润滑剂配方为生石灰 100kg，动物油 20kg，肥皂 5～8 条，水 200g，石蜡少掺或不掺；拉力和反复弯曲试验必须符合有关标准的规定。

（3）钢筋焊接质量控制：

对闪光焊应合理选择焊接参数，如调伸长度、闪光留量、闪光速度、顶锻留量、顶锻速度、顶锻压力、变压器级次，一、二次烧化留量和预热时间参数等，应根据不同工艺合理选择；均匀加热并保证焊缝和钢筋轴线相垂直；烧化过程应稳、强烈，防止焊缝金属氧化；顶锻应在有足够大的压力下快速完成，保证焊口闭合良好和使接头处产生适当墩粗变形；螺丝端杆与钢筋对焊时宜事先对螺丝端杆进行预热，或适当减少螺丝端杆的调伸长度；IV 级钢筋闪光对焊后其力学性能不符合要求时，可以焊后进行通电热处理。

电弧焊有帮条焊、搭接焊、坡口焊和熔槽帮条焊四种型式。帮条焊宜采用双面焊，不能采用双面焊时也可采用单面焊；搭接焊钢筋的预弯和安装应保证两钢筋的轴线在同

一直线上，再行施焊，焊缝长度不小于搭接长度；坡口焊施焊前钢筋坡口面应平顺，凹凸不平度不得超过 1.5mm，平焊时，钢垫板宽为钢筋直径加 10mm，立焊时其宽度等于钢筋直径，焊接时应经常清渣以防止接头过热；熔槽帮条焊施焊前钢筋端头应加工平整、端面间隙为 10～16mm，焊接时电流宜稍大，从接缝根部引弧后连续施焊，形成熔池，焊接中停焊敲渣一次，焊平后进行加强焊接。

电渣压力焊焊接过程中如发现裂纹、未熔合、烧伤等缺陷，应及时查找原因采取措施，予以消除。

电渣点焊时应经常检查各焊点的焊接电流和通电时间是否一致，经常保持电极与钢筋之间接触面清洁平整。点焊中发现焊接缺陷时，应及时查找原因，予以消除。

埋弧压力焊：施焊时应保持焊接接地线接触良好和对称接地，及时清除电极钳口的铁锈和污物，及时修整电极槽口的形状。发现焊接缺陷时，及时查找原因，予以清除。

（4）钢筋配制、绑扎与安装质量控制：

1）钢筋接头。轴心受拉、小偏心受拉杆件的钢筋接头，均应焊接。普通混凝土中直径大于 22mm、轻骨料混凝土中直径大于 20mm 的Ⅰ级钢筋及直径大于 25mm 的Ⅱ、Ⅲ级钢筋均宜采用焊接。对轴心受压和偏心受压柱中的受压钢筋的接头，当直径大于 32mm 时，应采用焊接。焊接接头位置应相互错开，有接头的钢筋截面面积占钢筋截面面积的百分率（指同一截面），非预应力钢筋在受拉区不宜超过 50%，预应力钢筋在受拉区不宜超过 25%，当有可靠保证措施时，可放宽至 50%；构件全长钢筋应尽量少设焊接接头，在受力钢筋 35 倍直径且不小于 500mm 范围内一根钢筋不得有两个接头；焊接接头距钢筋弯曲处不应小于钢筋直径的 10 倍，且不宜位于构件的最大弯矩处；直接承受中、重组工作制吊车构件不宜采用焊接或绑扎接头；焊接接头在预制柱钢筋外露长度应按设计要求采用，设计无具体要求时应符合表 5-1-21 的规定：

表 5-1-21 预制柱钢筋外露长度（mm）

接头形式	受力钢筋根数	
	≤14 根	>14 根
坡口焊	250	350
搭接焊	250 + lw	350 + lw

注：lw 为焊缝长度，mm，其值应按国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》规定。

2）绑扎接头。钢筋交叉点应用铁丝扎牢；板墙的钢筋网除靠近外围两行钢筋的相

交点，全部扎牢外，中间部分交叉点可间隔交错扎牢，双向受力钢筋须全部扎牢；在受力钢筋之间的绑扎接头位置应相互错开，从任一绑扎接头中心至搭接长度的 1.3 倍区段范围内，绑扎接头受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率，受拉区不得超过 25%，受压区不得超过 50%；绑扎搭接长度的末端与钢筋弯曲处的距离不得小于钢筋直径的 10 倍，也不宜位于构件最大弯矩处；受拉区内，Ⅰ级钢筋绑扎接头末端应做成弯钩；受拉钢筋绑扎接头的搭接长度见表 5－1－22。

表 5－1－22 受拉钢筋绑扎接头的搭接长度

钢筋类型		混凝土强度等级		
		C20	C25	高于 C25
Ⅰ级钢筋		35d	30d	25d
月牙纹	Ⅱ级钢筋	45d	40d	35d
	Ⅲ级钢筋	55d	50d	45d
冷拔低碳钢丝		300mm		

- 注：(1) 当Ⅱ、Ⅲ级钢筋直径 d 大于 25mm 时，其受拉钢筋的搭接长度应按表中数值增加 5d 采用；
- (2) 当螺纹钢筋直径 d 不大于 25mm 时，其受拉钢筋的搭接长度应按表中数值减少 5d 采用；
- (3) 当混凝土在凝固过程中受力钢筋易受扰动时，其搭接长度宜适当增加；
- (4) 在任何情况下，纵向受拉钢筋的搭接长度不应小于 300mm；受压钢筋的搭接长度不应小于 200mm；
- (5) 轻骨料混凝土的钢筋绑扎接头搭接长度应按普通混凝土搭接长度增加 5d，对冷拔低碳钢丝增加 50cm；
- (6) 当混凝土强度等级低于 C20 时，Ⅰ、Ⅱ级钢筋的搭接长度应按表中 C20 的数值相应增加 10d，Ⅲ级钢筋不宜采用；
- (7) 对有抗震要求的受力钢筋搭接长度，对一、二、级抗震等级应增加 5d；
- (8) 两根直径不同钢筋的搭接长度，以较细钢筋的直径计算。

钢筋的混凝土保护层厚度见表 5－1－23。

(5) 预埋件质量控制：

锚板宜用 3 号钢，锚筋采用Ⅰ、Ⅱ级、钢筋，不得采用冷加工钢筋；除受剪预埋件

外锚筋不宜少于 4 根、不宜多于 4 排，直径不宜小于 8mm、大于 25mm；受拉锚筋、弯折锚筋的锚固长度应符合纵向钢筋的锚固长度规定，且不少于 30d（受剪预埋件不少于 15d）；受拉锚筋长度受限制时可在端头加焊锚板。

（6）箍筋质量控制：

箍筋末端应作弯钩，弯钩形式应符合设计要求，当设计无具体要求时，用Ⅰ级钢筋或冷拔低碳钢丝制作的箍筋，其弯钩的弯曲直径应大于受力钢筋直径，且不小于箍筋直径的 2.5 倍，对一般结构弯钩平直部分长度不宜小于箍筋直径的 5 倍，有抗震要求的弯钩平直部分长度不小于箍筋直径的 10 倍。

2. 1 钢筋工程常见质量问题和控制及处理方法

见表 5－1－24。

表 5－1－23 钢筋的混凝土保护层厚度（mm）

环境与条件	构件名称	混凝土强度等级		
		低于 C25	C25 及 C30	高于 C30
室内正常环境	板、墙、壳	15		
	梁和柱	25		
露天或室内 高湿度环境	板、墙、壳	35	25	15
	梁和柱	45	35	25
有垫层	基础	35		
无垫层		70		

- 注：（1）轻骨料混凝土的钢筋保护层厚度应符合国家现行标准《轻骨料混凝土结构设计规程》的规定；
- （2）处于室内正常环境由工厂生产的预制构件，当混凝土强度等级不低于 C20 且施工质量有可靠保证时，其保护层厚度可按表中规定减少 5mm，但预制构件中的预应力钢筋（包括冷拔低碳钢丝）的保护层厚度不应小于 15mm；处于露天或室内高湿度环境的预制构件，当表面另作水泥砂浆抹面层且有质量保证措施时，保护层厚度可按表中室内正常环境中构件的数值采用；
- （3）钢筋混凝土受弯构件，钢筋端头的保护层厚度一般为 10mm；预制的肋形板，其主肋的保护层厚度可按梁考虑；
- （4）板、墙、壳中分布钢筋的保护层厚度不应小于 10mm；梁柱中箍筋和构造钢筋的保护层厚度不应小于 15mm。

表 5－1－24 钢筋工程常见质量问题和控制及处理方法

常见问题	原因分析	控制及处理方法
钢筋表面锈蚀	(1) 保管不良，受到雨雪侵蚀 (2) 存放期过长 (3) 仓库环境潮湿、通风不良	(1) 钢材应存放在仓库或料棚内，保持地面干燥 (2) 钢筋不得直接堆置在地面上，必须用混凝土墩、砖或垫木垫起，使离地面 200mm 以上 (3) 库存期限不得过长。 工地临时保管钢筋原料时应选择地势高、地面干燥的露天场地，必要时加盖雨布，场地四周要有排水措施
钢筋冷弯性能差	钢筋含碳量高，或其他化学成分含量不适合引起塑性性能偏低。钢筋轧制有缺陷，如表面有裂缝、结疤或折叠等	另取双倍数量的试件再试验，确定冷弯性能的好坏，屈服强度、抗拉强度，伸长率任一指标仍不合格的钢材不准使用或作降级处理。
冷拉钢筋伸长率偏小	(1) 钢筋含碳量过高或表现为强度过高 (2) 控制冷拉率或控制应力过大	应预先检验钢筋原材料材质，并根据材质具体情况，由试验结果确定合适的控制应力和冷拉率。伸长率指标小于规范要求的属不合格品，只能用作架立钢筋或分布筋
柱子外伸钢筋错位	钢筋固定措施不好，操作机具碰歪撞斜，未及时校正	在靠紧搭接不可能时，仍应使上柱钢筋保持设计位置，并采取垫筋焊接联系，注意浇筑操作，尽量不碰撞钢筋，同时派专人随时检查校正，在外伸部分加一道临时箍筋，按图纸位置安好，然后用模板、铁卡或木方卡固定，如发生移位，则应校正后再浇混凝土

续表

常见问题	原因分析	控制及处理方法
钢筋同截面接头过多	(1) 施工人员不熟悉规范 (2) 钢筋配料时未考虑原材料长度	(1) 在钢筋骨架未绑扎时,发现接头数量不符合规范要求,应立即通知配料人员重新考虑设置方案 (2) 如已绑扎或安装完钢筋骨架方发现,则根据具体情况处理,一般应拆除骨架或抽出有问题的钢筋返工,如返工影响工时太大,则可采用加焊帮条或改为电弧焊搭接。
绑扎节点松扣	(1) 绑扎铁丝太硬或粗细不适当 (2) 绑扣形式不正确	(1) 绑扎直径 12mm 以下钢筋宜用 22 号铁丝,绑扎直径 12~15mm 钢筋宜用 20 号铁丝,绑扎较粗钢筋可用双根 22 号铁丝,绑扎时尽量选用不易松脱的绑扣方式 (2) 将节点松扣处重新绑牢
焊缝夹渣	(1) 通电时间短 (2) 焊接电流过大或过小 (3) 焊剂熔化后溶渣粘度大 (4) 回收焊剂重复使用时,夹杂物清理不干净	(1) 采用性能良好的焊条,正确选择焊接电流,焊接时必须将焊接区域内的脏物清除干净,多层施焊时应层层清渣 (2) 在搭接焊和帮条焊时,操作中应注意熔渣的流动方向,特别是采用酸性焊条时,必须使熔渣滞留在熔池后面 (3) 当熔池中铁水和熔渣分离不清时,应适当将电弧拉长,利用电弧热量和吹力将熔渣吹到旁边或后边,直至形式清亮熔池为止
焊缝咬边	(1) 焊接电流过大,电弧太长 (2) 操作不熟练	选用合适电流,避免电流过大,操作时电弧不能拉得过长,并控制好焊条的角度和运弧方法
焊缝焊瘤	(1) 熔池温度过高,凝固较慢 (2) 焊接电流过大 (3) 焊条角度不对或操作不当	(1) 熔池下部出现“小鼓肚”时,可利用焊条左右摆动和挑弧动作加以控制 (2) 在搭接或帮条接头立焊时焊接电流应比平焊适当减小,焊条左右摆动时在中间部位走快些,两边稍慢些 (3) 焊接坡口立焊接头加强焊缝时应选用直径 3.2mm 焊条,并应适当减小焊接电流

（三）混凝土工程

1. 施工过程质量控制要点

（1）配合比质量控制。

根据工程特点、组成材料的质量、施工方法等因素，通过理论计算和试配来确定合理的配合比。为保证混凝土质量，应控制混凝土的最大水泥用量、最小水泥用量和最大水灰比。最大水泥用量不宜大于 550kg/m³。最大水灰比和最小水泥用量见表 5－1－25。

表 5－1－25 混凝土的最大水灰比和最小水泥用量

混凝土所处的环境条件	最大水灰比	最小水泥用量（kg/m ³ ）			
		普通混凝土		轻骨料混凝土	
		配筋	无筋	配筋	无筋
不受雨雪影响的混凝土	不作规定	250	200	250	225
（1）受雨雪影响的露天混凝土 （2）位于水中或水位升降范围的混凝土 （3）在潮湿环境中的混凝土	0.70	250	225	275	250
（1）寒冷地区水位升降范围内的混凝土 （2）受水压作用的混凝土	0.65	275	250	300	275
严寒地区水位升降范围内的混凝土	0.60	300	275	325	300

- 注：（1）本表中的水灰比，对普通混凝土系指水与水泥（包括外掺混合材料）用量的比值；对轻骨料混凝土系指净用水量（不包括轻骨料 1h 吸水量）与水泥（不包括外掺混合材料）用量的比值；
- （2）本表中的最小水泥用量，对普通混凝土包括外掺混合材料，对轻骨料混凝土不包括外掺混合材料；当采用人工捣实混凝土时，水泥用量应增加 25kg/m³；当掺用外加剂且能有效地改善混凝土的和易性时，水泥用量可减少 25kg/m³；
- （3）当混凝土强度等级低于 C10 时，可不受本表的限制；
- （4）寒冷地区系指最冷月份平均气温在－5℃～－15℃之间；严寒地区系指最冷月份平均气温低于－15℃；
- （5）防水混凝土应符合现行国家标准《地下防水工程施工及验收规范》的有关规定。

在浇筑混凝土时，应进行坍落度测定（每工作班至少 2 次），坍落度应符合表 5－1－26 的规定。

表 5－1－26 混凝土浇筑时的坍落度（mm）

结 构 种 类	坍落度
基础或地面等的垫层、无配筋的大体积结构（挡土墙、基础等）或配筋稀疏的结构	10～30
板、梁和大型及中型截面的柱子等	30～50
配筋密列的结构（薄壁、斗仓、筒仓、细柱等）	50～70
配筋特密的结构	70～90

注：（1）本表系采用机械振捣混凝土时的坍落度，当采用人工捣实混凝土时其值可适当增大；
（2）当需要配制大坍落度混凝土时，应掺用外加剂；
（3）曲面或斜面结构混凝土的坍落度应根据实际需要另行选定；
（4）轻骨料混凝土的坍落度，宜比表中数值减少 10～20mm。

泵送混凝土的配合比应符合下列规定：骨料最大粒径与输送管内径之比，碎石不宜大于 1:3，卵石不宜大于 1:2.5；通过 0.315mm 筛孔砂不应少于 15%，砂率宜控制在 40%～50%；最小水泥用量宜为 300kg/m³；混凝土坍落度宜为 80～180mm；混凝土内宜掺加适量外加剂。

注：泵送轻骨料混凝土的原材料选用配合比应通过试验确定。

（2）计量控制。

混凝土原材料每盘称量的偏差，不得超过表 5－1－27 中允许偏差的规定。

表 5－1－27 混凝土原材料称量的允许偏差（%）

材 料 名 称	允 许 偏 差
水泥、混合材料	± 2
粗、细骨料	± 3
水、外加剂	± 2

注：（1）各种衡器应定期校验，保持准确；
（2）骨料含水率应经常测定，雨天施工应增加测定次数。

（3）拌制质量控制。

为保证混凝土质量，承重构件及量大的混凝土必须采用机械搅拌。向搅拌机料斗装料程序为：砂→水泥→石子→水。混凝土搅拌时间过短，不能获得高质量的拌合物，为此必须控制搅拌时间，搅拌最短时间不能超过表 5－1－28 的规定：

（4）混凝土运输质量控制。

运送混凝土宜采用搅拌运输车，容器应严密，内壁平整光洁，粘附的残渣应经常清

理，如运距较近亦可采用翻斗车。混凝土运至浇筑地点，应符合原规定的坍落度，如有离析现象，必须在浇筑前进行二次搅拌。混凝土应以最少的转载次数和最短的时间，从搅拌地点运至浇筑地点。混凝土从搅拌机中卸出到浇筑完毕的延续时间不得超过表 5－1－29 的规定。泵送混凝土的供应必须保证混凝土泵能连续工作，输送管线宜直，转弯宜缓，接头应严密，如管道向下倾斜，应防止混入空气，产生阻塞；在泵送过程中，受料斗内应具有足够的混凝土，以防止吸入空气产生阻塞；预计泵送间歇时间超过 45min 或当混凝土出现离析现象时，应立即用压力水或其他方法冲洗管内残留的混凝土。

表 5－1－28 混凝土搅拌的最短时间（s）

混凝土坍落度（mm）	搅拌机类型	搅拌机出料量（L）		
		< 250	250 ~ 500	> 500
≤30	强制式	60	90	120
	自落式	90	120	150
> 30	强制式	60	60	90
	自落式	90	90	120

- 注：（1）混凝土搅拌的最短时间系指自全部材料装入搅拌筒中起，到开始卸料止的时间；
- （2）当掺有外加剂时，搅拌时间应适当延长；
- （3）全轻混凝土宜采用强制式搅拌机搅拌，砂轻混凝土可采用自落式搅拌机搅拌，但搅拌时间应延长 60～90s；
- （4）采用强制式搅拌机搅拌轻骨料混凝土的加料顺序是：当轻骨料在搅拌前预湿时，先加粗、细骨料和水泥搅拌 30s，再加水继续搅拌；当轻骨料在搅拌前未预湿时，先加 1/2 的总用水量和粗、细骨料搅拌 60s，再加水泥和剩余用水量继续搅拌；
- （5）当采用其他形式的搅拌设备时，搅拌的最短时间应按设备说明书的规定或经试验确定。

表 5－1－29 混凝土从搅拌机中卸出到浇筑完毕的延续时间（min）

混凝土强度等级	气 温	
	不高于 25℃	高于 25℃
不高于 C30	120	90
高于 C30	90	60

- 注：（1）对掺用外加剂或采用快硬水泥拌制的混凝土，其延续时间应按试验确定；
- （2）对轻骨料混凝土，其延续时间应适当缩短。

（5）浇筑质量控制。

混凝土浇筑前，对模板及其支架、钢筋和预埋件必须进行检查，并作好记录，符合设计要求后方能浇筑混凝土。在地基或基土上浇筑混凝土时应清除淤泥和杂物，并应有排水和防水措施；对干燥的非粘性土，应用水湿润；对未风化的岩石，应用水清洗，但

其表面不得留有积水。对模板内的杂物和钢筋上的油污等应清理干净；模板的缝隙和孔洞应堵严。混凝土自由倾落高度不应超过 2m，在浇筑竖向结构混凝土前，应先在底部填以 50～100mm 厚与混凝土内砂浆成分相同的水泥砂浆；浇筑中不得发生离析现象；当浇筑高度超过 3m 时，应采用串筒、溜管或振动溜管使混凝土下落。根据工程需要和气候特点应准备好抽水设备、防雨、防暑、防寒等物品。

混凝土浇筑应分层连续进行，每层浇筑厚度应根据工程结构特点、配筋情况、捣实方法而定，不得超过表 5－1－30 规定：

表 5－1－30 混凝土浇筑层厚度（mm）

捣实混凝土的方法		浇筑层的厚度
插入式振捣		振捣器作用部分长度的 1.25 倍
表面振动		200
人工捣固	在基础、无筋混凝土或配筋稀疏的结构中	250
	在梁、墙板、柱结构中	200
	在配筋密列的结构中	150
轻骨料混凝土	插入式振捣	300
	表面振动（振动时需加荷）	200

浇筑混凝土应连续进行，当必须间歇时，其间歇时间宜缩短，并应在前层混凝土凝结前，将次层混凝土浇筑完毕。混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不得超过表 5－1－31 的规定，当超过时应留置施工缝。

表 5－1－31 混凝土运输、浇筑和间歇的允许时间（min）

混凝土强度等级	气 温	
	不高于 25℃	高于 25℃
不高于 C30	210	180
高于 C30	180	150

注：当混凝土中掺有促凝或缓凝型外加剂时，其允许时间应根据试验结果确定。

施工缝的位置宜留在结构受剪力较小且便于施工的部位，柱应留水平缝、梁、板、墙应留垂直缝。柱子留置在基础的顶面、梁或吊车梁牛腿下面、吊车梁的上面、无梁楼板柱帽的下面。与板连成整体的大断面梁，留置在板底面以下 20～30mm 处。当板下有梁托时，留在梁托下部。单向板，留置在平行于板的短边的任何位置。有主次梁的楼板，宜顺着次

梁方向浇筑，施工缝应留置在次梁跨度的中间三分之一范围内。墙，留置在门洞口过梁跨中 1/3 范围内，也可留在纵横墙的交接处。双向受力楼板、大体积混凝土结构、拱、穹拱、薄壳、蓄水池、斗仓、多层刚架及其他结构复杂的工程，施工缝位置应按设计要求留置。在施工缝处继续浇筑混凝土，已浇好的混凝土抗压强度不低于 $1.2\text{N}/\text{m}^2$ ；在已硬化的混凝土表面，应清除水泥薄膜和松动石子或软弱混凝土层，并加以湿润和冲洗干净，不得积水，施工缝处宜先铺水泥浆或与混凝土成份相同的水泥砂浆。

(6) 混凝土养护质量控制。

混凝土浇筑完毕后，应在 12h 内加以覆盖和浇水。混凝土的浇水养护时间，对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 7d，对掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于 14d。日平均气温低于 5°C 时，不得浇水，对大体积混凝土的养护，在炎热气候条件下，还应采取控温措施，当设计无具体要求时，温差不宜超过 25°C 。

2. 混凝土工程常见质量问题和控制及处理方法

见表 5-1-32。

表 5-1-32 混凝土工程常见质量问题和控制及处理方法

常见问题	原因分析	控制及处理方法
麻面	(1)模板表面粗糙或清理不干净，粘有干硬水泥砂浆等杂物，拆模时混凝土表面被粘损 (2)木模板在浇筑混凝土前没有浇水湿润或湿润不够，浇筑混凝土时，与模板接触部分的混凝土水分被模板吸去，致使混凝土表面失水过多 (3)钢模板脱模剂涂刷不匀或局部漏刷，拆模时混凝土表面粘结模板 (4)模板拼缝不严，浇筑混凝土时缝隙漏浆，混凝土表面沿模板缝位置出现麻面 (5)混凝土振捣不实，混凝土中气泡未排出形成麻点	(1)模板表面清理干净，木模板浇筑混凝土前应用清水充分湿润，钢模板隔离剂涂刷均匀、无漏涂，模板拼缝严密，混凝土不得漏振，每层混凝土均应振至气泡排除为止 (2)麻面主要影响外观，对表面不再装饰的部位用清水刷洗，充分湿润后用水泥素浆或 1:2 水泥砂浆抹平
蜂窝	(1)混凝土配合比不准或组成的拌和物材料计量不准 (2)石子集中，振不出水泥浆，使混凝土离析 (3)混凝土搅拌时间短，未拌合均匀或混凝土和易性差，振捣不密实，漏振以及模板缝隙过大，造成混凝土漏浆过多，形成蜂窝	(1)可先将有小蜂窝处用水冲洗干净，然后用 1:2 或 1:2.5 水泥砂浆修补 (2)如是大蜂窝，则先将松动的石子和突出颗粒剔除，尽量剔成喇叭口，外边大些，然后用清水冲洗干净湿透，再用高一级的豆石混凝土捣实，加强养护

续表

常见问题	原因分析	控制及处理方法
露筋	(1) 浇筑混凝土时垫块位移或放置过少或漏放,使钢筋紧贴模板 (2) 模板支架不稳,孔隙未堵,造成混凝土漏浆过多 (3) 配合比不准确,混凝土产生离析,部分与钢筋接触部位缺浆 (4) 混凝土振捣时振动棒撞击钢筋或钢筋绑扎不牢,造成钢筋位移 (5) 混凝土振捣不实或木模板湿润不够,混凝土表面失水过多或拆模过早	将外露钢筋上的混凝土残渣和铁锈清理干净,用水冲洗湿润,再用 1:2~2.5 水泥砂浆抹压平整,如露筋较深,应将薄弱混凝土剔除,冲刷干净湿润,用高一等级豆石混凝土捣实,认真养护
孔洞	(1) 浇筑混凝土时由于在钢筋密集处或预留孔和预埋件处未能使混凝土充满模板 (2) 配合比不准确,混凝土产生离析 (3) 严重漏浆或混凝土浇筑时杂物渗入而形成孔洞。 (4) 一次下料过多,下部因超过振捣器有效振动范围,或漏振,使混凝土松散,造成孔洞	(1) 通常要经有关单位共同研究,制定补强方案,经批准后方可处理 (2) 现浇混凝土梁、柱的孔洞处理,应根据批准的补强方案,首先采取安全措施,在梁底用支撑支牢,然后将孔洞处不密实的混凝土和突出的石子颗粒剔凿掉,要凿成斜形以免有死角。为使新旧混凝土结合良好,应将剔凿好的孔洞用清水冲洗,或用钢丝刷仔细清刷,并充分湿润保持 72h 后,浇筑比原混凝土等级高一级的豆石混凝土。豆石混凝土水灰比可控制在 0.5 以内,并掺水泥用量万分之一的铝粉,用小振捣棒分层捣实。有的孔洞在浇混凝土前要支牢模板,再浇混凝土,做好养护
夹渣	(1) 浇筑混凝土前对施工缝处未处理或处理不够 (2) 漏振或振捣不够 (3) 分段分层浇筑混凝土时,施工停歇期间木块、锯末、水泥袋等杂物积留在混凝土表面未清除,而继续浇混凝土	(1) 表面缝隙较细时,可用清水将裂缝冲洗干净,充分湿润后抹水泥浆 (2) 对夹层的处理应慎重,梁、柱等在补强前,首先应搭临时支撑加固方可进行剔凿,将夹层中的杂物和松散混凝土清除,用清水冲洗干净,充分湿润,再灌注、捻实提高一级的豆石混凝土或混凝土减石子砂浆,捣实并认真养护

续表

常见问题	原因分析	控制及处理方法
缺棱掉角	(1)木模板在浇混凝土前未湿润或湿润不够,浇筑后混凝土养护不好导致棱角处混凝土水分被模板大量吸收而强度降低,拆模时棱角被粘掉 (2)侧面非承重模板过早拆除或拆模时受外力作用,重物撞击或保护不好棱角被碰掉 (3)冬期施工时混凝土局部受冻造成拆模时掉角	缺棱掉角较小时可将该处用钢丝刷刷净,清水冲洗充分湿润后,用1:2或1:2.5水泥砂浆抹齐补正,对较大的掉角,可将不实的混凝土和突出石子凿除,用水冲刷干净湿透,然后支模用比原混凝土高一级的豆石混凝土补好,认真养护
强度偏低	(1)混凝土原材料质量不符合要求 (2)混凝土配合比计量不准 (3)混凝土搅拌时间不够或拌合物不均匀 (4)混凝土冬期施工时,拆模过早或早期受冻 (5)试块未做好,如振捣不实、养护不符合要求	当试压结果与要求相差悬殊,或试块合格而对混凝土结构实际强度有怀疑,或有试块丢失,编号搞乱,忘记作试块等情况,可采用非破损检验方法来测定混凝土强度,如测定的混凝土强度不符合要求,应经有关人员研究查明原因,采取必要措施处理。 如混凝土强度不合格,可直接从混凝土结构中凿取试块测定混凝土强度,凿取部位应具代表性,又为使用和安全所允许。当混凝土强度偏低,可按实际强度校核结构的安全度并经有关单位研究提出处理方案
保护性能不良	(1)钢筋混凝土在施工时形成的表面缺陷未处理或处理不良 (2)混凝土内掺入过量氯盐外加剂,或在禁用氯盐环境使用了含氯盐成分的外加剂	(1)混凝土裂缝可用环氧树脂灌缝 (2)对已锈蚀的钢筋,应彻底清除铁锈,凿除与钢筋结合不良的混凝土,用清水冲洗湿润充分后,再用豆石混凝土(比原混凝土强度高一级)填实,认真养护 (3)大面积钢筋锈蚀引起混凝土裂缝,必须会同设计等单位研究制定处理方案,经批准后再处理

续表

常见问题	原因分析	控制及处理方法
温度 裂缝	(1)表面温度裂缝是由温差较大引起的 (2)深进和贯穿温度裂缝多由结构降温差较大,受外界约束而引起的 (3)采用蒸汽养护的预制构件,混凝土降温过速,或养护窑坑急速揭盖,使混凝土表面急剧降温,致使构件表面或肋部出现裂缝	温度裂缝对钢筋锈蚀、碳化、抗冻融、抗疲劳等方面有影响,故应采取措施处理,对表面裂缝,可以采用涂两遍环氧胶泥或贴环氧玻璃布,以及抹、喷水泥砂浆等方法进行表面封闭处理,对有整体性防水、防渗要求的结构,缝宽大于0.1mm的深进或贯穿性裂缝,应根据裂缝可灌程度,采用灌水泥浆或化学浆液方法修补,或灌浆与表面封闭同时采用,宽度不大于0.1mm,由于混凝土有一定的自愈功能,可不处理或只进行表面处理

六、地面与楼面工程质量控制要点举例

(一) 地面基层

1. 施工过程质量控制要点

(1) 基土质量控制。

淤泥、腐植土、耕植土、膨胀土和有机质含量大于8%的土不得用作地面下填土。填土可采用人工或机械方法分层压实,用人工夯实时,每层虚铺厚度不应大于200mm,用机械夯实时一般不应大于300mm。每层压实后的干土质量密度必须符合设计要求。填土料的最优含水量和最小干土质量密度参见表5-1-33。

表5-1-33 填土料的最优含水量和最小干土质量密度

土料种类	最优含水量(%)	最小干土质量密度(g/cm³)
砂土	8~12	1.8~1.88
粉土	9~15	1.85~2.08
粉质粘土	12~15	1.85~1.95
粘土	19~23	1.58~1.70

压实的基土表面应平整,用2m直尺和楔形塞尺检查时偏差控制在15mm以内。基土表面标高偏差应控制在+0~-50mm。

(2) 垫层质量控制。

1) 灰土垫层：垫层铺设应在基土或基层完成后验评合格方可施工。灰土配合比为体积比，一般为 2:8 或 3:7 (石灰:土)。灰土拌合料应保证比例正确，拌合均匀，并控制一定湿度。拌合时加水量一般控制在灰土拌合料总质量 16% 左右；灰土拌合料应铺设在未受地下水浸湿的基土上分层铺平夯实，其厚度一般不小于 100mm，各层竖向接槎应错开 500mm 并重叠夯实。夯实后表面应平整，标高控制在允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 以内。灰土垫层密实度可用环刀取样。一般要求灰土夯实后的最小干土质量密度 $1.55\text{g}/\text{cm}^3$ 。

2) 砂和砂石垫层：砂垫层厚度不小于 60mm，砂石垫层厚度不小于 100mm。砂石垫层必须摊铺均匀，不得有粗细颗粒分离现象；碾压、夯实时应适当洒水使砂石表面保持湿润。一般碾压不少于三遍，并压实至不松动为止。

3) 碎（卵）石垫层：厚度不宜小于 60mm，应摊铺均匀，表面空隙用粒径 5~25mm 的细石子填缝、碾压、夯实，应适当洒水保持湿润，压实至石料不松动为止。

4) 碎砖垫层：厚度不宜小于 100mm，应摊铺均匀，每层虚铺厚度不大于 200mm，适当洒水后夯实，夯实后厚度一般为虚铺厚度的 $3/4$ 。不得在已铺设好的垫层上用锤击方法进行碎砖加工。

5) 三合土垫层：是用石灰、碎料（碎砖、不分裂的冶炼矿渣、碎石、卵石等）和中、粗砂（也可掺入少量粘土）按一定配合比加水拌合均匀后铺设夯实而成，厚度一般不小于 100mm。三合土配合比（体积比）一般为 1:2:4 或 1:3:6 (石灰:砂:碎料)；三合土垫层铺设方法可采用先拌合后铺设或先铺设碎料后灌砂浆的方法；夯打应密实，表面平整，在最后一遍夯打时宜浇浓石灰浆，待表面灰浆晾干后，方可进行下道工序施工；其表面平整度允许偏差不得大于 10mm，标高控制在 $\pm 10\text{mm}$ 内。

6) 炉渣垫层：按设计要求和所用材料分为四种，纯炉渣垫层、石灰炉渣垫层、水泥炉渣垫层、水泥石灰炉渣垫层。垫层厚度不宜小于 60mm，用料须拌合均匀，加水量要严格控制。拌合物以拌合后手能捏成团、铺设时表面不泌水为宜。炉渣和水泥炉渣垫层所用炉渣使用前应浇水闷透，水泥石灰炉渣垫层所用炉渣使用前应先泼石灰浆或用消石灰拌合浇水闷透，闷透时间均不得少于 5d；炉渣垫层厚度如大于 120mm 时，应分层铺设，每层虚铺厚度不大于 160mm，可采用振动器或滚动、木拍等方法压实，压实后厚度不应大于虚铺厚度的 $3/4$ ，以表面泛浆且无松散颗粒为止；施工完毕后应避免受水浸湿，待其凝固后方可进行下道工序施工。

7) 混凝土垫层：是用不低于 C10 的混凝土铺设而成，厚度不应小于 60mm。混凝土应拌合均匀，配合比应经试验确定（采用质量比）；浇筑混凝土垫层前应清除基土淤泥与杂质，如基土为干燥的非粘性土，应用水湿润；混凝土振捣宜采用平板振动器；大面积垫层施工应采用区段进行浇筑，其宽度一般为 3~4m，并应根据实际情况划分；混凝

土垫层浇筑完毕后应及时加以覆盖和浇水，浇水养护 7d，待强度达到 1.2N/mm^2 后才能做面层。

(3) 找平层、结合层质量控制

找平层可采用水泥砂浆、混凝土、沥青砂浆和沥青混凝土铺设而成。找平层宜采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，不得采用石灰、石膏、泥灰岩和粘土。在预制混凝土板上铺设找平层前，必须在楼板灌缝严密，板间锚固筋埋设牢固、板面上需预埋的电线管等牢固，做好隐蔽验收符合要求后，方可铺设，铺设找平层时，对其下一层表面应清理干净，对水泥砂浆或混凝土找平层其下层表面要求毛糙，以确保找平层与基层或基体结合牢固，并预先湿润，用水灰比为 $0.4 \sim 0.5$ 的水泥浆随刷随铺，抹压平整；沥青砂浆或沥青混凝土找平层拌合料必须拌合均匀，宜采用机械搅拌，在常温下拌合料拌合温度为 $140 \sim 170^\circ\text{C}$ ，至压实完毕温度不低于 160°C ，拌合料铺平后，应用有加热设备的辗压机具压实，每层虚铺厚度不宜大于 30mm ；铺设有坡度要求的找平层时必须找坡准确，按基准线控制标高；为考虑到与上层面层结合牢固，找平层表面应既平整又粗糙。

(4) 保温层和防水（潮）层质量控制

基层：必须牢固无松动现象，表面应平整，清洁、干燥；掺有水泥拌和物的表面必须坚实、不得有起砂现象。保温层材料松散容重（堆积密度）要求不大于 1000kg/m^3 ，导热系数不大于 $0.29075\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ，封闭式保温材料应按设计要求控制含水率；松散保温材料应分层铺平拍实，每层虚铺厚度不宜大于 150mm ，拍实后不得直接在保温层上行车或堆放重物；沥青膨胀珍珠岩或沥青膨胀蛭石应用机械搅拌均匀；整体保温层表面应平整，如在保温层上直接设置防水层时，用 2m 长直尺检查，平整度不应大于 5mm ，如在保温层上做找平层时，平整度不应大于 7mm ；板块保温材料外形应整齐，其厚度允许偏差为 $\pm 5\%$ ，且不得超过 4mm ，分层铺设的板块上下层接缝应相互错开；用沥青粘贴板块时，应边刷、边贴、边压实，要求板块相互之间与基层之间的沥青饱满、粘牢；用水泥砂浆粘贴板块时，板间缝隙应用保温灰浆填实并勾缝，保温灰浆的配合比一般为体积比 $1:1:10$ （水泥：石灰膏：同类保温材料碎粒）；保温层在施工中和在防水层施工前均应采取措施加以保护，以防浸水和损坏；铺贴卷材防水层必须及时压实，挤出的沥青胶结材料要趁热刮掉，并不得有皱折、空鼓、翘边和封口不严等缺陷。粘贴卷材的沥青胶结材料的厚度一般为 $1.5 \sim 2.5\text{mm}$ ，并在所有转角处，铺贴附加层。在设有地漏或排水孔周围，必须封口严密、坡度正确，确保地漏、排水孔等周围不渗不漏。

2. 常见质量问题和控制及处理方法

见表 5-1-34。

(二) 板块楼、地面工程

1. 施工过程质量控制要点

表 5－1－34 地面基层常见质量问题和控制及处理方法

常见问题	原因分析	控制及处理方法
基土沉陷	(1) 对填土土质要求控制不严，用淤泥、腐植土、耕植土作为填料 (2) 对填土前清底工作控制不严，积水未排除、橡皮土未及时处理 (3) 填土时每层虚铺厚度过厚，夯实遍数不够 (4) 没有全部夯实，特别是室内的四周边夯击不实，容易产生不均匀沉陷	(1) 回填土土质要求应严格控制，不得采用淤泥、腐植土等 (2) 认真控制土的含水量在最优范围内，严格按照规定分层回填夯实，并抽样检验密实度使符合质量要求 (3) 如混凝土垫层、找平层尚未破坏，可填入碎石，用灰浆泵，压入水泥砂浆填灌密实，如果混凝土垫层、找平层已裂缝破坏，则应视情况局部或全部返工
找平层空鼓、裂缝	(1) 基土表面有积灰等杂物未清理干净 (2) 基层表面光滑，未做斩毛处理 (3) 铺设时未刷一道 0.4～0.5 的水泥接浆 (4) 暴晒条件下施工，未养护好	(1) 对房间的边角处，以及空鼓面积不大于 0.1m² 且无裂缝者可不作修补 (2) 对人员活动频繁的部位，如房间的门口、中部等处，以及空鼓面积大于 0.1m²，或虽面积不大，但裂缝显著者，应予翻修 (3) 局部翻修应将空鼓部分凿去，四周凿成方块或圆形，并凿进结合良好处 30～50mm，边缘应凿成斜坡形，底层表面应适当凿毛，凿好后将修补周围 100mm 范围内清理干净，修补前 1～2d 用清水冲洗，使其充分湿润，修补时先在底面及四周刷水灰比为 0.4～0.5 的素水泥浆一遍，然后用与面层相同的拌合物填补，如原有面层较厚，修补时应分层进行，每层厚度不宜大于 20mm，终凝后应立即用湿砂或湿草袋等覆盖养护

(1) 陶瓷锦砖面层质量控制。

陶瓷锦砖铺设前，应按板块材料的规格，根据设计要求的图案，花纹和铺设方式等，先在基层上进行弹线分格，铺设时按弹线或挂线控制周边的顺直；面层与基层必须粘结牢固，接缝均匀严密；铺设时应找平、挂线、作标筋，操作人员应站在垫板上铺贴，以避免对已铺贴好碰松动而影响粘结牢固；面层板块间和板块与结合层间以及在墙角、镶边和靠墙处均应紧密贴合，靠墙处应贴到边，不准用抹砂浆代替板块。

(2) 缸砖、水泥花砖面层质量控制。

其铺设图案应按设计要求。根据板块材料规格，先在铺设的基层上弹线、找平、作标筋、分块定位排砖，尽量避免非整砖的出现，板块间和板块与周边缝隙必须均匀。

水泥花砖面层板块之间的缝隙宽度如设计无要求时一般应大于 2mm；有防滑要求的缸砖面层，缝隙宽度可为 5~8mm，为控制板块面层缝隙的顺直，应挂线铺设，缝隙宽度在 5mm 以上时采用嵌木条控制缝隙均匀。

当缸砖、水泥花砖面层铺砌粘结牢固后，用 1:1~2 水泥砂浆填缝；填缝砂浆低于缸砖面 1~2mm，填缝必须密实。

（3）塑料板面层质量控制。

塑料板面层所用板应平整、光滑、无裂纹、色泽均匀、厚薄一致、边缘平直，板内不允许有杂物和气泡；胶粘剂的选用，应视基层和面层的使用要求，通过试验后确定。胶粘剂应存放在阴凉通风、干燥的室内，出厂三个月后应取样试验，合格方可用于施工。

在掺有水泥拌合物的基层上铺贴塑料面层，其表面必须平整、坚硬、干燥、无油脂及其他杂质，含水率不应大于 8%，如有麻面，宜采用乳胶腻子等修补平整，再用水稀释的乳胶涂刷一遍，以增加基层的整体性和粘结力。

塑料板面层的铺贴，应按设计要求，在基层表面上先进行弹线，分格、定位；塑料板试铺前，应先对其进行处理，软质聚氯乙烯板应预热处理，即放入 75℃ 左右热水中浸泡 10~20min，至板面全部松软伸平后取出晾干待用，不得用明火或电热炉预热；半硬质聚氯乙烯板，一般用丙酮与汽油（1:8）混合液脱脂除蜡。

塑料板铺贴时先将基层表面清扫干净，涂刷一层薄而匀的底子胶，待干燥后即按弹线位置由中央向四面铺贴，基层表面涂刷的胶粘剂必须均匀，涂刷厚度 1mm 以内，塑料板背面亦应均匀涂刷胶粘剂，待胶层干燥至不粘手（约 10~20min），即可铺贴，铺贴中应一次粘贴密实。

（4）地漆布面层质量控制。

胶粘剂的配合比应符合设计要求，使用前应试验其强度和胶粘缝的防水性能；基层必须干燥平整；成卷的地漆布应在铺设前一昼夜展开摊平，摊平时的气温不应低于 5℃；粘贴地漆布时，将胶粘剂先刷在基层上，涂刷厚度不应大于 1mm（不得采用松脂或糊精胶粘剂贴地漆布）。粘贴中要将地漆布展开紧密地粘贴在基层上，接头处拼缝应严密，不显露缝隙。

（5）踢脚线的铺设质量控制。

踢脚线宜在楼面与地面的面层基本完成及墙面最后一遍抹灰前完成，如墙面采用机械喷涂抹灰，应先做好踢脚线；踢脚线的施工方法除特殊要求外，应按其楼面或地面的同类面层施工，踢脚线的高度和出墙厚度，应按设计要求施工；同一间范围内的踢脚线应交圈，整齐一致；板块材料踢脚线的铺设应粘结牢固，接缝严密，平整均匀，并与楼

面、地面和墙面紧密结合，高度应一致；用掺有水泥拌合料做踢脚线，不得用石灰砂浆打底以防止空鼓。

踢脚线常用粘贴法，根据墙上冲筋和标准水平线，用水泥砂浆抹底刮平，待底层干硬后，再将湿润阴干的板块抹素水泥浆粘贴在基层上，用木锤敲实，使其粘贴牢固并注意找平找直。次日用同色水泥擦缝。也可将湿润阴干板块先行固定，用纸板等作模，封住板底和板缝，用水泥砂浆（稠度 $8 \sim 12\text{cm}$ ）灌注，再敲实、找平、找直、擦缝。

（6）预制水磨石、大理石面层质量控制。

大理石、水磨石板块在铺砌前应先对色、拼花、预排编号。

面层铺砌前应弹线找中作方，相连房间分格线应相互连接、对齐；按编号位置铺砌板块，一般从房间中部向两侧采取退步法施工顺序，凡有柱子的，应先铺砌柱与柱中间的地面，然后向两边展开；板块应先浸水润湿，阴干备用，铺贴时要先试铺，合适时将板块揭起再正式铺砌；铺砌板块要四角同时下落，用木锤轻击平实使其严密，粘结牢固，注意随时找平找直；预制水磨石缝宽不大于 2mm ，大理石缝宽不大于 1mm ；铺砌施工后，次日用素水泥浆灌缝 $2/3$ 高度，再用同色水泥浆擦缝，并用干锯末和席子覆盖保护 $2 \sim 3$ 天。

（7）楼梯踏步和台阶的铺设质量控制。

踏步和台阶面层铺设顺序应自上而下；楼梯踏步和台阶面层铺设前，应按设计要求，对每个梯段的标高，先定出分步标准，每个梯段踏步的高度、宽度应一致。相邻两步高差应控制在 15mm 以内，板块缝隙应均匀一致；没有防滑条的踏步面层，应在预制踏步板时预先留槽，待铺设完毕后，再在预留槽内填以 $1:15$ 水泥钢屑浆，并高出踏步面 $4 \sim 5\text{mm}$ ，用圆阳角抹子捋实捋光，并应顺直；面层与基层必须粘结牢固、无空鼓、楼梯踏步在台阶面层铺设完后，应有防止损坏面层和齿角的保护措施。

2. 常见质量问题和控制及处理方法

见表 5-1-35。

七、门窗工程质量控制要点举例

以铝合金门窗安装工程为例。

（一）施工过程质量控制要点

1. 安装前应逐樘检查，核对其规格、型号、形式、表面颜色等，必须符合设计要求。

表 5-1-35 板块楼地面工程常见质量问题和控制及处理方法

常见问题	原因分析	控制及处理方法
空鼓	(1) 基层清理不干净,或浇水湿润不够 (2) 水泥素浆结合层涂刷不匀或涂刷时间过长,致使风干硬结,造成面层和垫层一起空鼓 (3) 板块铺设前浸润不够,或板块背面浮灰未刷净 (4) 铺设后过早上人行走	将松动板块掀起后,把底板砂浆和基层表面清理干净,用水湿润后,再刷浆铺设。断裂的板块和边角有损坏的板块应作更换
色泽不均匀	(1) 板块材质不符合要求 (2) 铺设前对选材或试铺工作不认真,在颜色上未做适当调配 (3) 大理石、水磨石板铺设后,在接缝处做二次磨光的不光滑,造成光滑明亮不一,感觉色泽不均匀现象	应严格控制材料的质量要求,铺设前应做好试铺试排工作,对色泽严重不均匀的应局部返工重做
接缝不平,缝不均匀	(1) 板块本身有厚薄、宽窄、窜角、翘曲等缺陷,事先挑选不严,铺设后在接缝处产生不平、缝子不均匀现象 (2) 各房间水平标高线不统一,使与楼道相接的门口处出现地面高低偏差 (3) 地面铺设后,成品保护不好,在养护期内上人过早,板缝也易出现高低差	(1) 必须由专人负责从楼道统一往各房间内引进标高线,房间内应四边取中,在地面上弹出十字线,铺设时应先安好十字交叉处最中间一块作为标准块,如以十字线为中缝时,可在十字线交叉点对角安设二块标准块,标准块为整个房间的水平标准及经纬标准,应用 90°角尺及水平尺细致校正 (2) 安设标准块后应向两侧和后退方向顺序铺设,随时用水平尺和直尺找准,缝子必须通长拉线,不能有偏差,铺设时分段分块尺寸要事先排好定死 (3) 石板有翘曲等缺陷时,应事先套尺检查,挑出不用,或在试铺时认真调整,用在适当部位

- 2. 对在搬运和堆放过程造成的质量问题，应经处理合格后方可安装。
- 3. 安装的位置、开启方向及标高应符合设计要求，在安装前，对标高、预留窗洞口的基准线要进行复核，以确保安装位置的正确。
- 4. 铝合金门窗与墙体等主体结构连接固定的方法应按设计要求，框与墙体等的固定，一般采用不锈钢或经防腐处理的铁件连接，严禁用电焊直接与框焊接。框安装后，必须在抹灰或装饰工作前，对安装的牢固程度，预埋件的数量、位置、埋设连接方法和防腐处理等进行检查，并做好隐蔽记录。
- 5. 附件安装应待抹灰工作完成后进行，以避免污染、损坏。
- 6. 框与墙体间缝填嵌饱满密实，表面应平整、光滑、无裂缝。如设计未明确规定时，宜在外表面留 5~8mm 深的槽口填嵌嵌缝油膏，以避免框边收缩而产生缝隙导致渗水，嵌缝油膏的表面应平整、光滑。

(二) 常见质量问题和控制及处理方法

常见质量问题与控制处理方法详见表 5-1-36。

表 5-1-36 铝合金门窗安装工程常见质量问题和控制及处理方法

常见问题	原因分析	控制及处理方法
铝合金窗 槛渗 水	(1) 下槛与墙体间缝填嵌不严密 (2) 制作时窗两个下角拼缝不严，有空隙	铝合金门窗外框与墙体的缝隙填塞，应按设计要求处理，如设计无要求，应采用矿棉条或玻璃毡条分层填塞，缝隙外表面留 5~8mm 深的槽口，用建筑油膏密封，窗下角拼缝亦应用建筑油膏补实
铝合金门 窗表 面污 染	安装过程中产品保护不当	(1) 门窗框应用不干胶或塑料薄膜包裹好 (2) 已污染表面应认真清理，如门、窗框表面氧化膜层已被腐蚀、擦伤，应用同种颜色重新喷补，其氧化膜厚度应不小于 10μm

八、装饰工程质量控制要点举例

下面以水刷石工程为例。

(一) 水刷石工程施工过程质量控制要点

1. 施工前根据设计规定的底色和彩色石子先做出小样板，并经有关单位鉴定，符合要求，才能开始进行施工。

2. 有分格的水刷石面层，分格条宽窄厚薄应一致，粘贴应横平竖直，交接严密，完工后应适时全部取出。

3. 施工缝应留在分格缝、墙面阴角、水落管背后或独立装饰组成部分的边沿处。

4. 当用普通水泥做水刷石时，在同一操作面上，应使用同厂家、同品种、同标号、同批量的水泥。所用彩色石粒也应是同产地、同品种、同规格、同批量的，并应筛洗干净，要统一配料、干拌均匀。

5. 对各种混凝土梁先浇水湿润，混凝土用 1:1 水泥黄砂配合比砂浆撒毛或喷毛。

6. 刮糙前墙面先浇水湿润，如对凹墙面先用 1:3 水泥砂浆垫平，开始刮头遍糙，头遍糙厚度 4~5mm，隔夜后刮二遍糙，二遍糙厚度，按做塌饼厚度出柱头，用中刮尺刮平，窗盘底大头板均要留出石子粉面厚度。

7. 刮糙面要做到上下顺直，水平头角顺直，窗盘泛水符合设计要求，在刮糙层上粉出泛水。

8. 水刷石面层的施工，应符合下列规定：

待二遍糙初凝后进行划毛，一般用圆钉划出波浪痕，间距 5~6cm，划深 2mm，以使面层与中层结合牢固。

所用颜料要一次进货并留有余量，颜料应选用耐光耐碱性好的矿物颜料，如氧化铁黄、氧化铁红、氧化铬绿等。

水泥石子的配合比，选用的石子粒径一般为 4~6mm，夏天用的配合比：水泥：石子：石灰膏 = 1:1.8:0.1（石灰膏必须用水稀释过滤，水泥为普通 425 号或 325 号，如底色有彩色要求的宜用白水泥），冬期用时，一般不宜用石灰膏，如加不同颜色石子时应先拌合，然后才能加水泥石灰膏拌合，坍落度以 3~4mm 为宜，一般要求手工拌合，随拌随用，并不得任意加水、加水泥。

面层必须分遍拍平压实，石子应分布均匀、紧密，凝结前应用清水自上而下洗刷，并采取措施防止沾污墙面。

第一次冲洗表面水泥浆，要求一般在粉石子处高出 50cm 左右。喷嘴往下冲，冲洗要求喷嘴离墙 20~25cm 左右，过近粉刷石子就会掉粒，石子就会不密实不均匀；再次

拍实石子，堵塞第二次毛细孔，第二次冲洗表面水泥浆，看一看如还有毛细孔，需拍第三次，或石子大面拍平，第三次洗清洁净。

冲洗时注意在嵌线处不能多喷，这样容易剥落。

水刷石工程应自上而下进行，并分段交叉，一般是大面先喷水洗石，后喷刷小面或线脚，但窗棂、天盘及两边的大头板应同大面一起喷刷，窗盘线可以后喷刷，无窗盘线的则窗盘和大面一起喷刷，在水喷大盘或窗盘时可以撑好引条再喷刷，并随时用毛巾或干净揩布将表面水吸干。

当天水刷石作业完成后，要随时清理下排未粉石子的表面，保持清洁。

(二) 常见质量问题和控制及处理方法

水刷石工程常见质量问题与控制及处理方法参见表 5-1-37。

表 5-1-37 水刷石工程常见质量问题和控制及处理方法

常见问题	原因分析	控制及处理方法
起壳	(1)基层未认真处理好,清扫不干净,墙面浇水不透,不均匀,影响底层砂浆与基层的粘结力 (2)在已干燥的底层粉刷上抹水泥浆时未将底层浇水湿润,纯水泥浆粉后未紧跟着粉水泥石子浆,影响粘结度 (3)水刷或水喷过程中,有大量带浆液体沿已完工底层粉刷表面自上而下流淌下来,粘附在墙面上,干后未清即粉石子浆,形成一层隔离层,造成起壳	(1)粉层前墙上脚手洞等镶砌完,达到砂浆饱满,墙面应清扫干净,混凝土墙面凸出较大部分要凿平,掉角处可用水泥浆刷一遍,再用 1:3 水泥砂浆修补,表面光滑的混凝土墙面亦可刷一道纯水泥浆结合层,基层在粉刷前一天浇水润湿 (2)粉水泥石子浆前,应先刷一道纯水泥浆粘结层,随刷随粉石子浆,不能间隙 (3)水刷(喷)过程中,流淌粘在墙面上残浆应逐排清理干净

续表

常见问题	原因分析	控制及处理方法
石子显露不匀或脱落,表面浑浊污染	(1)石子未冲洗干净和过筛处理 (2)粘贴分格条时操作不当 (3)没有掌握好基层干湿程度 (4)水刷(喷)操作不当	(1)水刷石用的石子以选用规格石子为宜,要求颗粒坚韧、均匀、洁净,使用前应过筛冲洗干净,袋装或遮盖存放,防止污染 (2)水泥应以同批为佳,使用中、粗砂,配制水泥石子浆时必须严格计量,专人统一配料 (3)弯曲不直分隔条不得使用,粘贴前放在水中浸透,粘贴分格条时两边纯水泥浆以45°八字角为宜以利石子挤到边 (4)粉石子应掌握基层干湿度,待石子浆稍收水后,用铁板拍平压光,接着喷洗,如此循环三次,在刷压拍平过程中,石子在砂浆中转动翻身,达到石子大面朝外,表面石子分布均匀 (5)喷洗是保证水刷石质量的关键工序,喷洗过早过猛,则石子颗粒露面太多,易脱粒,喷洗过晚则冲洗不干净,造成表面浑浊,影响美观,喷洗次序应由上而下,喷头离墙面20~25cm,喷洗要均匀,一般以石子露出砂浆面1~2mm为宜,前后用清水淋洗干净

第九节 质量控制的数学工具与方法简介

通过对质量数据的收集，整理和统计分析，找出质量的变化规律和存在的质量问题，提出进一步的改进措施，这种运用数学工具进行质量控制的方法是承包商的质量管理人员以及监理人员所必须掌握的，它可以使质量控制工作定量化和规范化。下面介绍几种在质量控制中常用的数学工具及方法。

一、直方图法

(一) 直方图的用途

直方图又称频率分布直方图，它是将产品质量频率的分布状态用直方图形来表示，根据直方图形的分布形状和与公差界限的距离来观察、探索质量分布规律，分析和判断整个生产过程是否正常。

利用直方图可以制订质量标准，确定公差范围，可以判明质量分布情况是否符合标准的要求。

(二) 直方图的分析

直方图有以下几种分布形式（见如图 5-1-7）。

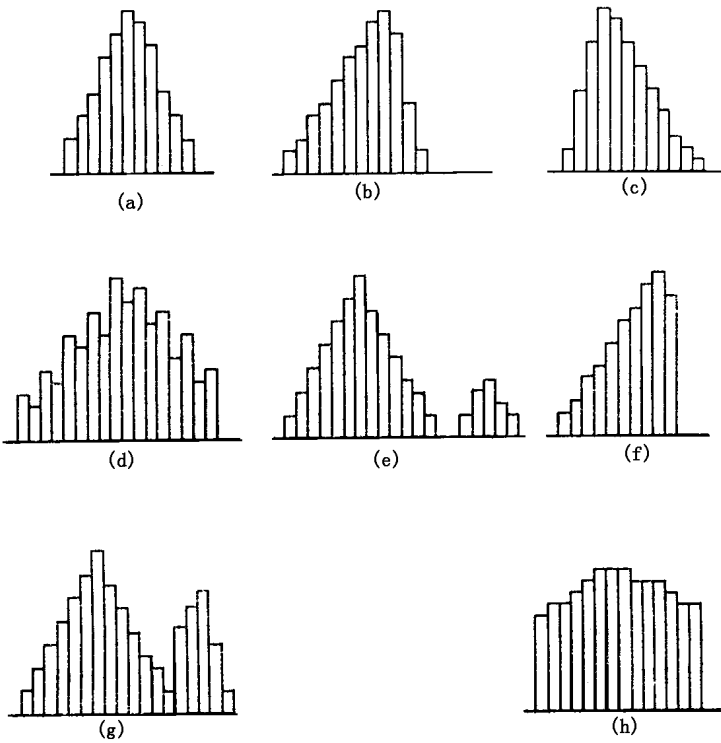


图 5-1-7 常见的几种直方图形式

对称型，说明生产过程正常，质量稳定，如 a 图所示。

左右缓坡型，主要是在质量控制中对上限或下限控制过严，如 b、c 图所示。

锯齿型，原因一般是分组不当或组距确定不当，如 d 图所示。

孤岛型，原因一般是材质发生变化或他人临时替班所造成，如 e 图所示。

绝壁型，一般是剔除下限以下的数据造成的，如 f 图所示。

双峰型，把两种不同的设备或工艺的数据混在一起造成的，如 g 图所示。

平峰型，生产过程中有缓慢变化的因素起主导作用，如 h 图所示。

(三) 注意事项

- 1. 直方图属于静态的，不能反映质量的动态变化；
- 2. 画直方图时，数据不能太少，一般应大于 50 个数据，否则画出的直方图难以正确反映总体的分布状态；
- 3. 直方图出现异常时，应注意将收集的数据分层，然后再画直方图。
- 4. 直方图呈正态分布时，可求平均值和标准差。

二、排列图法

排列图法又称巴雷特法、主次排列图法，是分析影响质量主要问题的有效方法，将众多的因素进行排列，主要因素就一目了然，如图 5-1-8 所示。

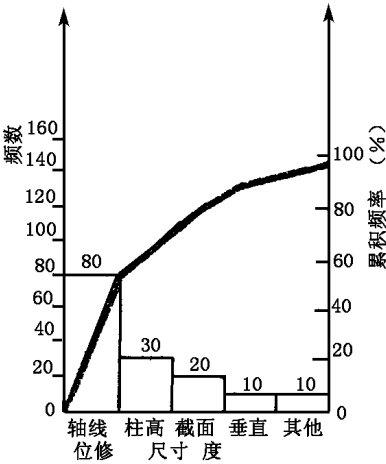


图 5-1-8 排列图法（巴雷特法、主次排列图法）

排列图法是由一个横坐标、两个纵坐标、几个长方形和一条曲线组成。左侧的纵坐标是频数或件数，右侧纵坐标是累计频率，横轴则是项目或因素，按项目频数大小顺序在横轴上自左而右画长方形，其高度为频数，再根据右侧的纵坐标，画出累计频率曲

线，该曲线也称巴雷特曲线。

三、因果分析图法

因果分析图也叫鱼刺图、树枝图，这是一种逐步深入研究和讨论质量问题的图示方法。在工程建设过程中，任何一种质量问题的产生，一般都是多种原因造成的，这些原因因有大有小，把这些原因按照大小顺序分别用主干、大枝、中枝、小枝来表示，这样，就可一目了然地观察出导致质量问题的原因，并以此为据，制订相应对策来改进生产工艺，如图 5-1-9 所示。



图 5-1-9 因果分析图（鱼刺图、树枝图）

四、管理图法

管理图也称控制图，它是反映生产过程随时间变化而变化的质量动态，即反映生产过程中各个阶段质量波动状态的图形，如图 5-1-10 所示。管理图利用上下控制界限，将产品质量特性控制在正常波动范围内，一旦有异常反映，通过管理图就可以发现，及时处理。

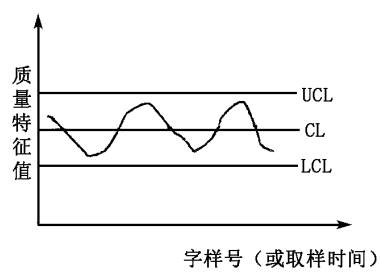


图 5-1-10 管理图（控制图）

五、相关图法

产品质量与影响质量的因素之间，常有一定的相互关系，但不一定是严格的函数关系，这种关系称为相关关系。利用直角坐标系将两个变量之间的关系表达出来。相关图的形式有正相关、负相关、非线性相关和无相关，如图 5-1-11 所示。

此外，还有调查表法、分层法等。

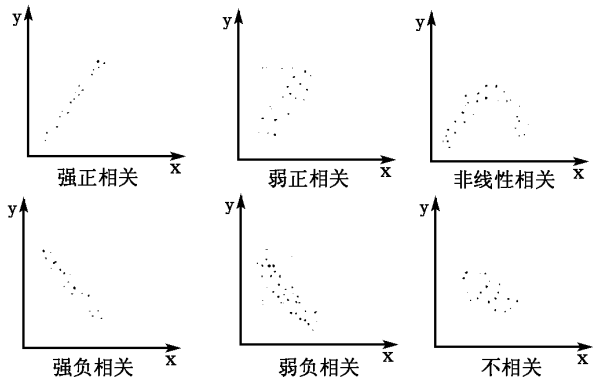


图 5-1-11 相关图的基本类型

第十节 工程质量事故的分析与处理

由于工程项目质量不合格或者质量有缺陷，以至造成经济损失、工期延误、危及人民生命财产安全和社会正常秩序的事件，皆为工程质量事故。工程质量事故具有复杂性、严重性、可变性和多发性等特点。处理好工程质量事故，认真分析事故原因、总结经验教训、改进质量管理与质量保证体系，使工程质量事故减少到最低程度，是监理工程师的一个重要任务。

一、工程质量事故分类

工程质量事故一般可按下列方法进行分类：

(一) 按事故造成的后果分

按事故造成的后果可分为未遂事故和已遂事故。

(二) 按事故产生的原因分

按事故产生的原因可分为指导责任事故和操作责任事故。

（三）按事故的性质分

按事故的性质可分为一般事故和重大事故。

一般事故是指经济损失在 5000 元 ~ 10 万元之间的事故。

具有下列情况之一者，属重大事故：

- 1. 建筑物、构筑物或其他主要结构倒塌；
- 2. 超过规范规定的基础不均匀下沉，建筑物倾斜、结构开裂和主体结构强度严重不足等影响安全和建筑物寿命，造成不可补救的永久性缺陷；
- 3. 影响建筑设备及其相应系统的使用功能，造成永久性缺陷；
- 4. 经济损失在 10 万元以上者。

二、工程质量事故的原因

产生工程质量事故的原因很多，设计、施工、材料等方面的错误或失误以及用户使用不当等都有可能产生质量事故。进行工程质量事故的原因分析，必须实事求是，分清主次，分析全面。有关统计资料显示（见表 5-1-38），设计和施工是造成质量事故的两个主要方面。

表 5-1-38 工程质量事故原因及所占比重统计表

类别因原	设计责任	施工责任	材料原因	使用责任	其 他
质量事故					
所占比重（%）	40.1	29.3	14.5	9.0	7.1

三、工程质量事故分析处理

（一）工程质量事故分析处理程序

工程质量事故的分析、处理，一般可按图 5-1-12 所示的程序进行。

（二）工程质量事故的调查报告

事故发生后，应及时组织有关人员进行深入细致的调查分析，并提交事故调查报告，其主要内容有：

- 1. 工程概况

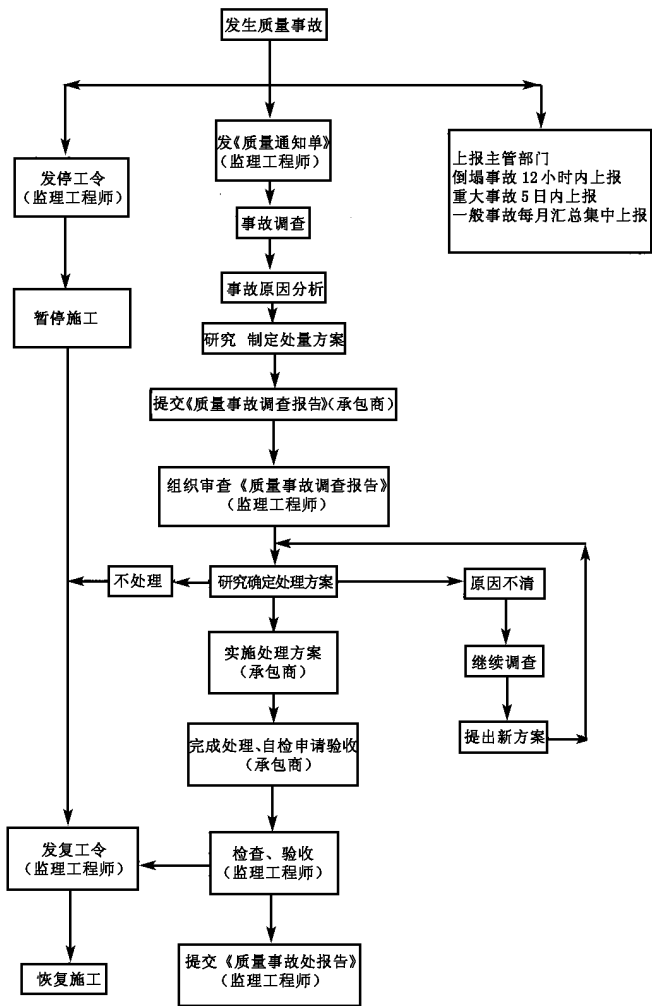


图 5 - 1 - 12 工程质量事故分析与处理程序框图

重点介绍事故有关部分的工程情况。

2. 事故情况

事故发生时间、地点；事故的描述，并附有必要的图纸说明；事故的观测记录；事故发展变化规律；事故是否已经稳定等。

3. 事故性质

应明确区分是结构性的还是一般性的问题，如建筑物裂缝是承载能力不足还是温度变形或其他原因；是表面性的还是实质性的问题，如混凝土表面蜂窝，就需要查清内部有无孔洞等；区分事故处理的迫切程度，是否需要及时处理，是否需要采取保护措施。

4. 事故原因

分析准确、全面，阐明所造成事故的主要原因和次要原因、直接原因和间接原因。如桩基础的质量问题是由于设计选型不当还是施工方法不当；是施工管理不善还是工艺本身有缺陷等。

5. 事故评估

阐明事故对建筑功能、结构安全、使用要求以及施工的影响，并应附有实测、验算数据和试验资料。

6. 涉及人员

事故涉及人员与主要责任者的情况。

（三）工程质量事故处理过程

工程质量事故的处理，可按下列步骤进行：

1. 收集有关资料

（1）与事故有关的施工图；

（2）与施工有关的资料，如建材试验报告、试件强度试验报告、施工记录、施工日志等；

（3）事故调查分析报告；

（4）设计、施工、使用单位对事故的意见和要求等。

2. 确定处理方案

（1）方案应根据事故调查报告、实地勘查结果和确认的事故性质，以及用户的要求确定。同类型和同一性质的事故往往可以选用不同的处理方案，而每一类处理方案中又有许多种处理方法。确定方案前必须进行多种方案的综合分析比较，从中选用较合理的处理方案；

（2）在确定处理方案时，必须掌握事故的情况和变化规律。如不均匀沉降是否已经稳定；

（3）处理方案还应征得有关单位对事故调查和分析的一致意见，避免事故处理后，无法作出一致的结论；

（4）处理方案确定后，还要对方案进行设计，提出施工要求，以便付诸实施。

3. 组织实施

处理方案的实施可由原施工单位完成，也可由另外有特殊处理经验的单位来完成。实施前应按设计方案制订具体的施工方法，必要时须经有关部门的批准后方可组织实施。

4. 事故不作处理的论证

对事故的处理，应本着实事求是的原则，既不能掩饰，也不能扩大。针对工程的具体情况，有些质量缺陷是可以不作专门处理的（对责任人的处理另作考虑），以免造成不必要的经济损失和延误工期。但必须通过详细的分析论证，并提交书面报告，经有关单位签证。

5. 处理结果鉴定

（1）事故处理后，须严格按照有关施工验收规范的规定进行检查验收，必要时，可通过一些检测手段来获取可靠数据；

（2）验收后应对事故作出明确的处理结论。对一时难以作出结论的事故，可以提出进一步观测检查的要求；

（3）提交事故处理报告。内容包括整个分析处理过程的所有文字记录。

第十一节 竣工验收质量等级的综合评定

正确地进行工程项目质量的评定和验收，是保证质量的重要手段。监理工程师必须根据合同和设计图纸的要求，严格执行国家颁发的有关工程项目质量检验评定标准，及时地组织有关人员进行质量评定和办理竣工验收交接手续。工程项目质量验评程序是按分项、分部和单位工程依次进行的。工程项目的质量等级，均分为“合格”和“优良”两级，凡不合格的项目则不予验收。现将工程项目质量评定和验收的有关内容阐述如下。

一、工程质量评定项目的划分

（一）建筑工程的分项、分部工程

一个建筑物或构筑物的建成，由施工准备工作开始到交付使用，要经过若干工序、若干工种的配合施工。所以，一个工程质量的优劣，能否通过验收，取决于各施工工序和各工种的操作质量。因此，为了便于控制、检查和评定每个施工工序和工种的质量，需将一个单位工程划分为若干分部工程；每个分部工程又划分为若干个分项工程。以各分项工程的质量来综合评定单位工程的质量。在评定的基础上，再与合同要求相对照，以决定能否竣工验收。因此，分项工程的质量是评定分部工程、单位工程质量等级的基础，也是能否验收的基础。

1. 分项工程

通常按主要工种工程划分，例如，砌砖工程、钢筋工程等。建筑工程的大多数工序是单一工种作业，如瓦工的砌砖工程；木工的木门窗安装工程；油漆工的混色油漆工程

等。但有的工序并不限于一个工种，如钢木组合屋架制作工程是由几个工种配合施工的。

2. 分部工程

按建筑的主要部位划分为六个分部工程，他们是：地基与基础工程、主体工程、地面与楼面工程、门窗工程、装饰工程、屋面工程。

多层及高层房屋的主体分部应按楼层（段）划分各分项工程；单层房屋工程中的主体分部工程必须按变形缝划分各分项工程。其他分部工程的分项也可按楼层（段）划分。对一些小型项目，或按楼层（段）划分有困难时，也可不按楼层（段）划分。各分部、分项工程名称见表 5－1－39。

表 5－1－39 建筑工程分部、分项工程名称表

分部工程名称	分 项 工 程 名 称
地基与基础工程	土方、爆破、灰土、砂、砂石和三合土地基、重锤夯实地基、强夯地基、挤密桩地基、振冲桩地基、打（压）桩、灌注桩、沉井和沉箱、地下连续墙、防水混凝土结构、水泥砂浆防水层、卷材防水层、模板钢筋混凝土、构件安装、预应力混凝土、砌砖、砌石、钢结构焊接、钢结构螺栓连接、钢结构制作、钢结构安装、钢结构油漆等
主体工程	模板、钢筋、混凝土、构件安装、预应力混凝土、砌砖、砌石、钢结构焊接、钢结构螺栓连接、钢结构制作、钢结构安装、钢结构油漆、木屋架制作、木屋架安装、屋面木骨架等
地面与楼面工程	基层、整体楼面、地面，板块楼面、地面，木质楼地面
门窗工程	木门窗制作、木门窗安装，钢门窗安装，铝合金门窗安装
装饰工程	一般抹灰、装饰抹灰、清水砖墙勾缝、涂料油漆、刷浆喷浆、玻璃、裱糊、饰面、罩面板及钢木骨架、细木制品、花饰安装
屋面工程	屋面找平层、保温（隔热）层、卷材、石膏嵌缝、涂料屋面、细石混凝土屋面、平瓦屋面、薄钢板屋面、波瓦屋面、水落管等
备注	地基与基础分部工程，包括± 0.000 以下结构及防水分项工程

(二) 建筑设备安装工程的分项、分部工程

1. 分项工程

一般按用途、种类及设备组别等划分。例如，室内给水、管道安装工程，配管及管内穿线工程，通风风管及部件安装工程，电梯导轨组装工程等。同时也规定各分项、分部工程中的分项工程可按系统、区段来划分。如采暖卫生与煤气工程的分项工程，从用途来分，碳素钢管有供应冷水、热水、暖气、煤气等；又可作给排水管道等。从种类来分，管道安装有碳素钢管道、铸铁管道、混凝土管道、陶土管道等。从设备组别来分，有锅炉安装、锅炉附属设备安装、卫生器具安装等。

不论按哪种方法划分分项工程，都要有利于检验与评定能够取得较完整的技术数据，以免影响分部工程的评定结果。

2. 分部工程

按工程划途用分为建筑采暖卫生与煤气工程；建筑电器安装工程；通风与空调工程和电梯安装工程等四个分部。另外，单位工程可分为室内和室外，所以建筑设备安装工程的分部、分项工程也可分为室内与室外。

分项、分部工程的名称应符合表 5－1－40 的规定。

表 5－1－40 建筑设备安装工程分部、分项工程名称

分部（或单位）工程名称		分 项 工 程 名 称
建筑采暖卫生与煤气工程	室内	给水管道安装、给水管道附件及卫生器具给水配件安装、给水附属设备安装、排水管道安装、卫生器具安装、采暖管道安装、采暖散热器及太阳能热水器安装、采暖附属设备安装、煤气管道安装、锅炉安装、锅炉附属设备安装、锅炉附件安装等
	室外	给水管道安装、排水管道安装、供热管道安装、煤气管道安装、煤气调压装置安装等
建筑电气安装工程		架空线路和杆上电气设备安装、电缆线路、配管及管内穿线、瓷柱（珠）及瓷瓶配线、护套线配线、槽板配线、照明配线用钢索、硬母线安装、滑接线和移动式软电线安装、电力变压器安装、低压电器安装、电机的电气检查和接线、蓄电池安装、电气照明器具及配电箱（盘）安装、避雷针（网）及接地装置安装等

续表

分部（或单位）工程名称	分 项 工 程 名 称
通风与空调工程	金属风管制作、硬聚氯乙烯风管制作、部件制作、风管及部件安装、空气处理室制作及安装、消声器制作及安装、除尘器制作及安装、通风机安装、制冷管道安装、防腐与油漆、风管及设备保温等
电梯安装工程	牵引装置组装，导轨组装，轿箱、层门组装、电气装置安装，安全保护装置，试运转等

在“建筑工程”和“建筑设备安装工程”中，每一个分项工程（如表5-1-41砌砖分项工程）均应独立参加评定分部工程质量等级，这是严格划分分项工程的目的，为的是正确评定出分部工程的质量等级，进而正确地评定出单位工程的质量等级。从而决定是否达到工程合同的要求，能否验收等。

（三）单位工程

建筑工程和建筑设备安装工程共同组成一个单位工程，这样能突出建筑物（构筑物）的整体质量，当然，一个单一的建筑物或构筑物也为一个单位工程。例如，在一个建筑群中，每一个独立的建筑物或构筑物，即每一栋住宅楼、锅炉房等均为一个单位工程，应分别进行质量评定。

二、工程质量评定等级标准

按照我国现行标准，分项、分部、单位工程质量的评定等级只分为“合格”与“优良”两级。因此，监理工程师在工程质量的评定验收中，也只能按合同要求的质量等级进行验收。

（一）分项工程的质量等级标准

1. 合格

保证项目必须符合相应质量评定标准的规定。基本项目抽检处（件）应符合相应质量评定的合格规定。

允许偏差项目抽检的点数中，建筑工程有70%及其以上，建筑设备安装工程有80%及其以上的实测值在相应质量评定标准的允许偏差范围内，其余的实测值也应基本达到相应质量评定标准的规定。

2. 优良

保证项目必须符合质量检验评定标准的规定。基本项目每项抽检的处（件）应符合相应质量检验评定标准的合格规定，其中 50% 及其以上的处（件）符合优良规定，该项为优良；优良项数占抽检项数 50% 及其以上，该检验项目即为优良。允许偏差项目抽检的点数中，有 90% 及其以上的实测值在相应质量标准的允许偏差范围内，其余的实测值也应基本达到相应质量评定标准的规定。

（二）分部工程质量等级标准

1. 合格

所含分项的质量全部合格。

2. 优良

所含分项的质量全部合格，其中，50% 及其以上为优良。

（三）单位工程质量等级标准

1. 合格

所含分部工程全部合格。质量保证资料应符合规定。观感质量的评分得分率达到 70% 及其以上。

2. 优良

所含各分部的质量全部合格，其中有 50% 及其以上优良。质保资料应符合规定。观感得分率达到 85% 及其以上。

三、工程质量的评定标准

对于分项工程的质量评定，由于涉及到分部工程、单位工程的质量评定和工程能否验收，所以监理工程师在评定过程中应做到认真细致，以确定能否验收。按现行《建筑安装工程质量检验评定标准》，分项工程的评定主要有以下内容：

1. 保证项目

是涉及结构安全或重要使用性能的分项工程，它们应全部满足标准规定的要求。

保证项目中包括的主要内容有以下三方面：

- （1）重要材料、成品、半成品及附件的材质，检查出厂证明及试验数据；
- （2）结构的强度、刚度和稳定性的数据，检查试验报告；
- （3）工程进行和完毕后必须进行检测，现场检查或检查测试记录。

2. 基本项目

它对结构的使用要求、使用功能、美观等都有较大影响，必须通过抽查来确定是否合格，是否达到优良的工程内容，它在分项工程质量评定中的重要性仅次于保证项目。

基本项目的主要内容是：

(1) 允许有一定的偏差项目，但又不宜纳入允许偏差项目。因此在基本项目中用数据规定出“优良”和“合格”的标准；

(2) 对不能确定偏差值而又允许出现一定缺陷的项目，则以缺陷的数量来区分“合格”与“优良”；

(3) 采用不同影响部位区别对待的方法来划分“优良”与“合格”；

(4) 用程度来区分项目的“合格”与“优良”。当无法定量时，就用不同程度的措词来区分“合格”与“优良”。

3. 允许偏差项目

是结合对结构性能或使用功能、观感等的影响程度，根据一般操作水平允许有一定的偏差，但偏差值在一定范围内的工作内容。

允许偏差值的数据有以下几种情况：

(1) 有“正”、“负”要求的数值；

(2) 偏差值无“正”、“负”概念的数值，直接注明数字，不标符号；

(3) 要求大于或小于某一数值；

(4) 要求在一定范围内的数值；

(5) 采用相对比例值确定偏差值。

现就分项工程质量检验标准中的保证项目、基本项目和允许偏差项目举例如下：

【例】某砌砖工程。

1. 保证项目

(1) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求。

(2) 砂浆品种符合设计要求，强度必须符合下列规定：

同品种、同强度等级砂浆各组试块的平均强度不小于 $f_{m,k}$ ；

任意一组试块的强度不小于 $0.75f_{m,k}$ 。

注：砂浆强度按单位工程为同一验收批，当单位工程中仅有一组时，其强度不应低于 $f_{m,k}$ 。

(3) 砌体砂浆必须饱满密实，实心砌体水平缝的砂浆饱满度不小于 80%。

(4) 外墙的转角处严禁留直槎。其临时间断处留槎的做法必须符合 GBJ203-83 的规定。

2. 基本项目

(1) 砖砌体上下错缝应符合以下规定：

合格：砖柱、垛无包心砌法，窗间墙及清水墙面无通缝，混水墙每间（处）5~6 皮砖的通缝不超过 3 处。

优良：砖柱、砖垛无包心砌法，窗间墙及清水墙无通缝，混水墙每间（处）无 4 皮砖的通缝。

(2) 砖砌体接槎应符合以下规定：

合格：楼槎处灰浆密实，缝、砖平直，每处接槎部位水平灰缝厚度小于 5mm 或透

亮的缺陷不超过 10 个。

优良：接槎处灰浆密实，缝、砖平直，每处接缝部位水平灰缝厚度小于 5mm 或透亮的缺陷不超过 5 个。

(3) 预埋拉结筋应符合以下规定：

合格：数量、长度均符合设计要求和 GBJ203 - 83 的规定，留置间距偏差不超过 3 皮砖。

优良：数量、长度均符合设计要求和 GBJ203 - 83 的规定，留置间距偏差不超过 1 皮砖。

(4) 留置构造柱应符合以下规定：

合格：留置位置正确，大马牙槎先退后进残留砂浆清理干净。

优良：留置位置正确，大马牙槎先退后进上下顺直，残留砂浆清理干净。

(5) 清水墙应符合以下规定：

合格：组砌正确，刮缝深度适宜，墙面整洁。

优良：组砌正确，刮缝深度适宜一致，楞角整齐，墙面清洁美观。

3. 允许偏差项目：砌体尺寸、位置的允许偏差应符合表 5 - 1 - 41 的规定。

四、工程质量验收方法

工程质量的验收是按工程合同规定的质量等级，遵循现行的质量评定标准，采用相应的手段对工程分阶段进行质量认可与评定的过程。

(一) 隐蔽工程验收

隐蔽工程是指那些在施工过程中上一工序的工作结束，被下一工序所掩盖，而无法进行复查的部位。例如混凝土工程的钢筋、基础的土质、断面尺寸等。因此，对这些工程在下一工序施工以前，现场监理人员应按照设计要求、施工规范，采用必要的检查工具，对其进行检查验收。如果符合设计要求及施工规范规定，应及时签署隐蔽工程记录手续，以便承建单位继续下一工序的施工。同时，隐蔽工程记录交承建单位归入技术资料；如不符合有关规定，应以书面形式告诉承建单位，令其处理，处理符合要求后再进行隐蔽工程验收与签证。

隐蔽工程验收通常是结合质量控制中技术复核、质量检查工作来进行，重要部位改变时可摄影以备查考。

隐蔽工程验收项目及内容一般如下表 5 - 1 - 42 所示。

(二) 分项工程验收

对于重要的分项工程，监理工程师应按照合同的质量要求，根据该分项工程施工的实际情况，参照质量评定标准进行验收。

在分项工程验收中，必须按有关验收规范选择检查点数，然后计算出基本项目和允

第五篇 工程项目施工阶段的控制指标

许偏差项目的合格或优良的百分比，最后确定出该分项工程的质量等级，从而确定能否验收。

表 5－1－41 砌砖分项工程质量检验评定表

工程名称：		部位：															
保 证 项 目	项目		质量情况														
	1	砖的品种、强度等级必须符合设计要求															
	2	砂浆品种必须符合设计要求，强度必须符合验评标准的规定															
	3	砌体砂浆必须密实饱满，实心砖砌体水平灰缝的砂浆饱满度不小于 80%															
	4	外墙的转角处严禁留直槎，其他临时间断处，留槎的做法必须符合施工规范的规定															
基 本 项 目	项目		质量情况										等级				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	1	错缝															
	2	按槎															
	3	拉结筋															
允 许 偏 差 项 目	4	构造柱															
	5	清水墙面															
	项目		允许偏差 (mm)		实测值 (mm)												
	1	轴线位移		10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	2	基础和墙砌体顶面标高		+ 15													
	3	垂直度	全高	每层		5											
			≤ 10m			10											
	4	表面平整度	清水墙、柱		5												
			混水墙、柱		8												
	5	水平灰缝平直度	清水墙		7												
混水墙			10														
6	水平灰缝厚度 (10 皮砖累计)		± 8														
7	清水墙面游丁走缝		20														
8	门窗洞口 (后塞口)	宽度		+ 5													
		门口高度		+ 15 - 5													
	9	预留构造横截面	(宽度、深度)		± 10												
10	外墙上下窗口偏移		20														
检 查 结 果	保证项目																
	基本项目		检查		项，其中优良					项，优良率					%		
	允许偏差项目		实测		点，其中合格					点，合格率					%		
评 定 等 级	工程负责人：				核 定 等 级	质量检查员：											
	工长：																
	班组长：																

年 月 日

注：每层垂直度偏差大于 15mm 时，应进行处理。

表 5－1－42 隐蔽工程项目和内容

项 目	验 收 内 容
基础工程	地质、土质、标高、断面、桩的位置数量
混凝土工程	钢筋的品种、规格、数量、位置、形状、焊缝接头位置，预埋件数量及位置以及材料代用
防水工程	屋面、地下室、水下结构防水层数、防水处理措施
其 他	完工后无法进行检查的工程，重要结部位和有特殊要求的隐蔽工程

（三）分部工程验收

根据分项工程质量验收结论，参照分部工程质量标准，可得出该分部工程的质量等级，以便决定可否验收。

另外，对单位或分部土建工程完工后转交给安装工程施工前，或其他中间过程，均应进行中间验收。承建单位得到监理工程师中间验收认可的凭证后，才能继续施工。

（四）单位工程竣工验收

通过对分项、分部工程质量等级的统计推断，再结合对质保资料的核查和单位工程质量观感评分，便可系统地对整个单位工程作出全面的综合评定。从而决定是否达到合同所要求的质量等级，进而决定能否验收。

质量保证资料的核查：

监理工程师在单位工程的验收中，对质量保证资料应核查以下方面的内容：

- 1. 质量保证资料是否齐全，内容与标准一致否；
- 2. 质量保证资料是否真实可信；
- 3. 对于承建单位送验的材料，应审查检验单位有无权威性；

提供质量保证资料的时间是否与工程进度同步（排除完工后补做试验的可能性）。

《建筑安装工程质量检验评定标准》中质量保证资料的内容如表 5－1－43 所示。

观感质量评定：

确定检查数量：室内按有代表性的自然间抽查 10%（包括附属间及厅道），室外和屋面要求全面检查。

室内有代表性的自然间，指各类做法均能查到，公共建筑的附属房间指公用房间，如盥洗室、厕所，也包括服务员工作室、贮藏室，厅道包括楼梯道、楼梯间等。住宅建筑的附属用房包括厨房、厕所、过厅等。

检查点或房间采用随机抽样的办法，一般应在平面图上勾定房间，按既定房间检查。选点时应照顾到代表表面，同时突出重点。如高层建筑跳层检查时，必须包括首层和顶层。

表 5 - 1 - 43 质量保证资料核查表

工程名称：			年 月 日		
序	项 目 名 称		应有份数	实有份数	核查情况
1	建 筑 工 程	钢材出厂合格证、试验报告			
2		焊接试（检）验报告、焊条（剂）合格证			
3		水泥出厂合格证或试验报告			
4		砖出厂合格证或试验报告			
5		防水材料合格证、试验报告			
6		构件合格证			
7		混凝土试块试验报告			
8		砂浆试块试验报告			
9		土壤试验、打（试）桩记录			
10		地基验槽记录			
11		结构吊装、结构验收记录			

续表

序	项 目 名 称		应有 份数	实有 份数	核查情况
12	建 筑 与 煤 气 工 程 采 暖 卫 生 工 程	材料、设备出厂合格证			
13		管道，设备强度焊口检查和严密性试验记录			
14		系统清洗记录			
15		排水管灌水、通水试验记录			
16		锅炉烘、煮炉、设备试运转记录			
17	建 筑 安 装 工 程 电 气 工 程	主要电气设备、材料合格证			
18		电气设备实验、调整记录			
19		绝缘、接地电阻测试记录			
20	通 调 工 程 风 与 空 调 工 程	材料、设备出厂合格证			
21		空调调试报告			
22		制冷管道试验记录			
23	电 工 工 程 梯 安 装 工 程	绝缘、接地电阻测试记录			
24		空、满、超载运行记录			
25		调整、试验报告			

核查结果：

企业技术部门
或监督部门
负责人

公 章
年 月 日

注：(1) 本表适用于工业与民用建筑的建筑工程和建筑设备安装工程。有特殊要求的工程可按实增加检查项目。

(2) 本表所列项目齐全、无缺项、漏项，内容符合有关规范和专门规定的要求。

(3) 合格证、试（检）验单或记录单内容应齐全、准确、真实，抄件应注明原件存放单位，并有抄件人、抄件单位的签字和盖章。

室外和屋面的全数检查，采用“分点检查综合定级”的方法。例如，将室外墙面划分为若干部位，每个部位限定范围，各作为一个检查点。

确定检查项目：

以表 5－1－44 所列出的建筑工程外观的可见项目为例，根据各部位对工程质量的影响程度，所占工作量和工作量大小等综合考虑和给出的标准分值。

表 5－1－44 单位工程观感质量评定表

工程名称：

项目名称	标准分	评 定 等 级					备注
		一级 100%	二级 90%	三级 80%	四级 70%	五级 0	
室外墙面	10						
室外大角	2						
外墙面横竖线角	3						
散水、台阶、明沟	2						
滴水槽（线）	1						
变形缝、水落管	2						
屋面坡向（度）	2						
屋面防水屋	3						
屋面细部	3						
屋面保护屋	1						
室内顶棚	4/5						
室内墙面	10						
地面与楼面	10						
楼梯、踏步	2						
厕浴、阳台泛水	2						
抽气、垃圾道	2						
细木、护栏	2/4						
门安装	4						
窗安装	4						
玻璃	2						
油漆	4/6						

合计	应得	分，实得	分，得分率	%
----	----	------	-------	---

检查人员：年 月 日

实际检查时，每个工程的具体项目都不一致，占的比重也不一样，因此首先要按照所查工程的实际情况，确定检查项目，有些项目中有时包括几个分项或几种做法，不便合并一起评定，此时可以根据工程量大小不同进行标准分值的再分配，分别进行评定。例如，室外墙面项目中可能包括清水墙、干粘石墙面及面砖等多种做法，几种做法一起评定难度较大，故凡遇这种项目，便可进行标准分值的再分配。

检验评定：

确定每一检查点或房间的等级：监理工程师应对表 5-1-44 项目的范围、内容事先明确，结合分项工程评定标准的等级进行逐项评定。

记录：分点或分房间检查的项目，可采用逐点或逐房间记录。一般可在备注栏作符号记录，“合格”用“○”“优良”用“√”；不合格用“×”。

统计评定项等级：在预定检查的点或房间均检查完毕后，便可进行统计评定。首先查对记录，看各检查点或房间是否全部达到合格标准及其以上，若有任何一点或房间为“不合格，则该项定为五级；若各点或房间全部达到合格标准及其以上，其中优良点或房间数量占总检查点或房间数 19% 以下，就为四级；优良点或房间的数量占总数的 20% ~ 49% 为三级；占 50% ~ 79% 为二级；占 80% 及其以上为一级。

等级填写：当某项目确定等级后，应于等级格内填写其得分值。如屋面防水层按上述程序确定为二级，则于表的对应格内填写该项目实得分值为 $3 \times 90\% = 2.7$ 。

计算得分率：

应得分：将表中缺项（该项工程无此项目）的标准分去掉，将所查项目的标准分相加，得出所查项目的总分，即为该单位工程的观感评定的应得分，记入合计栏中应得分格内。

实得分：将所查项目评定等级所得分值进行竖向累加，然后将各级合计得分进行汇总，便得出实得分，记入合计栏中实得分栏。

$$\text{得分率} = \frac{\text{实得分}}{\text{应得分}} \times 100\%$$

将经过以上过程得到的得分率，与单位工程质量等级的得分率相对照，看该工程属于哪个等级，再将这个质量等级与合同要求的等级比较，若等于或高于合同的质量等级，便可验收，签署验收证明，否则不予验收。

最后将以上验收填入单位工程质量综合评定表中，见表 5-1-45。

五、工程项目的竣工验收

（一）竣工验收的标准

由于建设工程项目门类很多，要求各异，因此必须有相应的竣工验收标准，以资遵循。

表 5－1－45 单位工程质量综合评定表

工程名称：	施工单位：	开工日期：	年 月 日
建筑面积：	结构类型：	竣工日期：	年 月 日

项次	项目	评 定 情 况	核定情况
1	分部工程 质量 评定 汇总	共 分部 其中：优良 分部 优良率 % 主体分部质量等级 装饰分部质量等级 安装主要分部质量等级	
2	质量 资料 保证 评定	共核查 项 其中：符合要求 项 经鉴定符合要求 项	
3	观感 质量 评定	应得 分 实得 分 得分率 %	

企业评定等级：	工程质量监督站核定结果
企业经理：	站长：
企业技术负责人：	
年 月 日	公 章 年 月 日

注：单位工程质量等级应由企业技术负责人组织企业有关部门评定，当地工程质量监督站核定。
本表为核定留存。

1. 土建工程验收标准

凡生产性工程、辅助公用设施及生活设施按照设计图纸、技术说明书、验收规范进行验收，工程质量符合各项要求，在工程内容上按规定全部施工完毕，不留尾巴。即对

生产性工程要求室内全部做完，室外明沟勒脚、踏步斜道全部做完，内外粉刷完毕；建筑物、构筑物周围 2m 以内场地平整、障碍物清除，道路及下水道畅通。对生活设施及职工住宅除上述要求外，还要求水通、电通、道路通、电讯通。

2. 安装工程验收标准

按照设计要求的施工内容、技术质量要求及验收规范的规定，各道工序全部保质保量施工完毕，不留尾巴。即工艺、燃料、热力等各种管道已做好清洗、试压、吹扫、油漆、保温等工作，各项设备、电器、空调、仪表、通讯等工程项目全部安装结束，经过单机、联机无负荷及投料试车，全部符合安装技术的质量要求，具备形成设计能力的条件。

3. 人防工程验收标准

凡有人防工程或结合建设的人防工程的竣工验收必须符合人防工程的有关规定，并要求按工程等级安装好防护密闭门；室外通道在人防密闭门外的部位增防护门进、排风等孔口，设备安装完毕。目前没有设备的，做好基础和预埋件，具备设备进场以后即能安装的条件；应做到内部粉饰完工；内部照明设备安装完毕，并可通电；工程无漏水，回填土结束；通道畅通。

4. 大型管道工程验收标准

大口径管道工程（包括铸铁和钢管）按照设计内容、设计要求、施工规格、验收规范全部（或分段）按质量敷设施工完毕和竣工，泵验必须符合规定，要求达到合格。管道的垃圾要清除，输油管道、自来水管道还要经过清洗和消毒，输气管道还要通过通气换气。在施工前，对管道材质及防腐层（内壁及外壁）要根据规定标准进行验收，钢管要注意焊接质量，并加以评定和验收。对设计中选定的闸阀产品质量要慎重验收。地下管道施工后，对覆土要求分层夯实，确保道路质量。

（二）工程项目竣工验收条件

承建单位承建的工程项目，达到下列条件者，可报请竣工验收。

生产性工程和辅助公用设施，已按设计建成，能满足生产要求。

主要工艺设备已安装配套，经联动负荷试车合格，安全生产和环境保护符合要求，已形成生产能力，能够生产出设计文件中所规定的产品。

生产性建设项目中的职工宿舍和其他必要的生活福利设施以及生产准备工作，能适应投产初期的要求。

非生产性建设项目，土建工程及房屋建筑附属的给排水，采暖通风、电气、煤气及电梯已安装完毕，室外的各管线已施工完毕，可以向用户供水、供电、供暖气、供煤气，具备正常使用条件。如因建设条件和施工顺序所限，正式热源、水源、电源没有建

成，须由建设单位和承建单位共同采取措施临时解决，使之达到使用要求，这样也可提请竣工验收。

工程项目达到下列条件者，也可报请竣工验收：

工程项目（包括单项工程）符合上述基本条件，但实际上有少数非主要设备及其某些特殊材料短期内不能解决，或工程虽未按设计规定的内容建完，但对投产、使用影响不大，也可报请竣工验收。

工程项目具有下列情况之一者，施工企业不能报请监理单位作竣工验收。

生产科研性工程建设项目，因工艺或科研设备、工艺管道尚未安装，地面和主要装修未完成者。

生产、科研性建设项目的主体已经完成，但附属配套工程未完成影响投产使用。如：主厂房已经完成，但生活间、控制室、操作间尚未完成；车间、锅炉房已经完成，但烟囱尚未完成等。

非生产性建设项目的房屋建筑已经竣工。但由于承建单位承担的室外管线没有完成，锅炉房、变电室、冷冻机房等配套工程的设备安装尚未完成，不具备使用条件。

各类工程的最后一道喷漆、喷浆未做。

房屋建筑工程已基本完成，但被施工企业临时占用，尚未完全让出。

房屋建筑工程已完成，但其周围的环境未清扫，仍有建筑垃圾。

（三）竣工验收程序

监理工程师在组织工程项目竣工验收时可按图 5 - 1 - 13 所示程序进行。

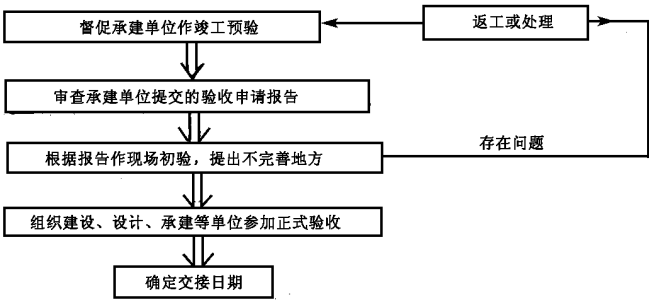


图 5 - 1 - 13 竣工验收程序

督促承建单位作竣工预验：承建单位竣工预验是指工程项目完工后要求监理工程师验收前由承建单位自行组织的内部模拟验收，内部预验是顺利通过正式验收的可靠保证，为了不使验收工作遇到麻烦，监理工程师最好参加预检工作。

预验工作一般可视工程重要程度及工程情况，分层次进行。通常有下述三个层次：

基层施工部门（或栋号负责人）自验；

工程处（或项目经理）组织自验；

当自验符合设计要求时，可填报竣工验收通知单，如表 5－1－46 所示。

表 5－1－46 竣 工 验 收 通 知 单

填报单位：

建设单位		工程地点		合同开工日期		合同竣工日期	
工程名称		工程造价		实际开工日期		实际竣工日期	
工程内容简况							
延迟或提前原因							

本工程合同所含各全部项目已于 年 月 日施工完毕，可以提前验收请于 年 月 日时在 集中参加验收

承建单位代表： 工程技术负责人： 年 月 日

公司预验：公司根据工程处的申请，审查验收申请报告并作现场初验。

由监理工程师牵头，组织建设单位、设计单位、承建单位、质量监督站等参加正式验收。

竣工验收步骤：一般可分为两阶段，一是单项工程验收，是指在一个总体建设项目中，一个单项或一个车间已按设计要求建成，能满足生产要求或具备使用条件，且承建单位已预验，监理工程师已初验通过，在此条件下正式验收。由几个建筑安装企业负责施工的单项工程，当其中某一个企业所负责的部分已按设计完成，也可组织正式验收，办理交工手续，交工时并请总包单位参加，以免耽误时间。

二是全部验收。全部验收是指整个建设项目按设计要求全部建成，并已符合竣工验收条件，承建单位预验通过，监理工程师初验认可，由监理工程师组织以质量监督站为主，建设单位、设计单位及承建单位参加的正式验收。

正式验收程序：

参加工程项目竣工验收的各方对已竣工的工程进行目测检查，并逐一检查工程资料所列的内容是否齐全完整。

举行各方参加的现场验收会议，通常分为以下几个步骤：

承建单位介绍工程施工情况，自检情况及竣工情况，出示竣工资料；

监理工程师通报监理过程中的主要内容，发表竣工验收意见；

建设单位根据在竣工项目目测中发现的问题，对承建单位提出限期整改的处理意见；

暂时休会，由质监站会同建设单位及监理单位讨论工程正式验收是否合格；

复会，由监理单位宣布验收情况，质监站宣布质量等级。

办理竣工验收鉴证书，见表 5－1－47。

表 5－1－47 竣工验收鉴证书

工程名称		工程地点	
工程范围		建筑面积	
工程造价			
开工日期		竣工日期	
日历工作天		实际工作天	
验收意见			
质监站 验收人			
建设单位	(公章) 年 月 日	监理单位	(公章) 年 月 日
		施工单位	
		工程负责人 公司负责人 (公章) 年 月 日	质量监督站
			(质量等级) 验收人： 年 月 日

竣工验收鉴证书上必须由质量监督站签字生效。

六、工程资料的验收

工程资料是工程项目竣工验收的重要依据之一，承建单位应按合同要求提供全套竣工验收所必需的工程资料，经监理工程师审核，确认无误后，方能同意竣工验收。

(一) 工程项目竣工验收资料的内容

- 1. 工程项目开工报告；
- 2. 工程项目竣工报告；
- 3. 分项、分部和单位工程技术负责人名单；

4. 图纸会审和设计交底记录；
5. 设计变更通知单；
6. 技术变更核实单；
7. 工程质量事故调查和处理资料；
8. 水准点位置、定位测量记录、沉降及位移观测记录；
9. 材料、设备、构件的质量合格证明；
10. 试验、检测报告；
11. 隐蔽验收记录及施工日志；
12. 竣工图；
13. 质量检验评定资料；
14. 工程竣工验收及资料。

(二) 工程项目竣工验收资料的审核内容

1. 材料、设备构件的质量合格证明材料；
2. 试验、检验资料；
3. 核查隐蔽工程记录及施工记录；
4. 审查竣工图。

建设项目竣工图是真实地记录各种地下、地上建筑物等详细情况的技术文件，是对工程进行交工验收、维护、扩建、改建的依据，也是使用单位长期保存的技术资料。

(1) 监理工程师必须根据“编制建设工程竣工图的几项暂行规定”对竣工图绘制基本要求进行审核，以考查承建单位提交竣工图是否符合要求。

(2) 审查承建单位提交的竣工图是否与实际情况相符。若有疑问，及时向承建单位提出质询。

(3) 竣工图图面是否整洁，字迹是否清楚，是否用圆珠笔和其他易于退色的墨水绘制，若不整洁，字迹不清，使用圆珠笔绘制等，必须让承建单位按要求重新绘制。

(4) 查审中发现施工图不准确或缺失时，必要时让承建单位采取措施修改和补充。

(三) 工程项目竣工验收资料的签证

监理工程师审查完承建单位提交的竣工资料之后，认为符合工程合同及有关规定，且准确完整、真实，便可签证同意竣工验收的意见。

第十二节 保修阶段工程质量缺陷的处理

一、保修回访制度

保修回访制度是国家建设主管部门规定的一项重要办法，自 1984 年实施以来，对促进建筑产品质量的提高，起了重要作用。特别是 1990 年以后推行了建设监理工作，这一制度得到了加强。承建单位对交工后的建筑产品均保修 1 年，并且预留总造价 3% 的工程款做为保修基金，同时竣工后半年、1 年都要回访 1~2 次，1993 年 11 月 16 日建设部发布的《建设工程质量管理办法》更明确了返修赔偿的规定，使质量缺陷在监理工程师监督指导下，做到了认真处理。

二、产品使用交底

建筑产品验收合格后，监理工程师除了根据监理合同、监理工作大纲向建设单位提供该项目或该单位工程全部图纸、文件、监理资料的档案外，还要向建设单位提出工程使用备忘录或使用注意事项通知，这类文件的主要内容应包括：

1. 建筑产品的主要特性和特点；
2. 工程地质的特点和沉降观测的位置和方法；
3. 楼层、屋面承受活荷载每平方米的最大值；
4. 加层、改建、装饰装修应注意的问题，不允许破坏或减弱的结构；
5. 给水排水、暖通、电器、电梯等工程的易损件和某些主要配件的使用寿命；
6. 建筑产品以及某些构、配件使用中应注意的事项和保养、保护措施。

三、质量缺陷的处理

建设项目质量缺陷的处理参见表 5-1-48 所示。

表 5－1－48 质量缺陷的处理

缺陷名称	主要原因	处理方法
外墙面面砖渗水	(1) 脚手洞修补不实 (2) 面砖吸水率超过 8% (3) 面砖勾缝不实 (尤其转角处)	(1) 墙面极少数因脚手洞等修补不实而渗漏涌水的, 可以把洞重新凿开, 清理空隙、充分湿润, 用红砖和 1:2.5 水泥砂浆补实, 重新把洞口面砖贴好 (2) 已竣工的外墙面砖渗水的工程, 建议可用苏州建筑科学研究院研制的“有机硅憎水剂”(简称“万可涂”)对面砖进行喷涂, 防水效果可达 5 年以上
外墙 周壁 钢窗 渗水	嵌缝不密实, 砂浆干裂、其次是窗天盘未做滴水槽, 雨水顺墙流淌到窗框与墙体间缝隙中	钢窗周边渗水需重新嵌缝, 先对钢窗周壁墙体洒水湿润后, 对缝隙部位用 1:2 水泥砂浆内外对称嵌缝, 第二天再作二次嵌缝, 表面压实、抽平
圈梁底、构造柱边缝渗水	混凝土与砖砌体间个别处接合不严, 有缝隙	将缝隙凿开到宽 5mm 以上 (深 50mm 以上), 清除缝隙内垃圾, 湿润周壁后, 用石棉水泥分层嵌实
外墙抹灰起壳 裂缝渗水	墙面抹灰前未认真浇水湿润, 造成抹灰层与基层粘结不牢, 引起墙面起壳; 墙面抹灰时, 一次涂抹厚度太厚, 抹压不实, 因砂浆层收缩而形成起壳裂缝	裂缝处用建筑门窗密封胶修补; 开裂渗水严重, 必须返工重做时, 应将原抹灰墙面铲除干净, 隔夜将墙面浇透, 保证抹灰层与砖墙有很好的粘结性能, 严格控制每层砂浆的涂抹厚度, 水泥砂浆不宜超过 5~7mm, 水泥石灰砂浆不宜超过 7~9mm, 涂抹时必须抹压密实
管道与楼地面接头处渗漏	管道周壁嵌灌混凝土不密实	凿除预留洞四壁松动物, 清除垃圾, 底模支撑牢固, 不漏浆、不下坠; 洒水湿润后以 20mm 厚 1:2 水泥砂浆接浆, 上浇筑 C20 细石混凝土, 要求插捣密实, 上表面距楼板面约 15mm 留空, 隔一天后再在表面填嵌一层 5mm 厚防水油膏, 上抹 1:2 水泥砂浆与楼板面平; 地坪做好后, 在管子四周用 1:2 水泥砂浆抹出 R = 35mm 的管壁防水保护层

续表

缺陷名称	主要原因	处理方法
厕所、厨房、阳台地坪倒泛水	未认真根据弹出的水平线进行地面找坡；地漏、出水管窝得太高造成其周围积水	在每层结构施工时，均需及时在离地（楼）面 500mm 处弹出水平线，以便正确控制圈梁及板面标高，地坪面注水坡度亦可以此为基准线；阳台板安装应硬找平，软座灰以减少安装后的结构变形，装阳台板时板面不得出现外高内低现象；表面抹灰时必须按 0.5% 坡度坡向地漏或出水口，施工完毕需逐个泼水检查并作记录，不符合要求的及时返工；地漏（出水管口）安装标高应较地面降低 5～10mm 左右 已完成的厕所、厨房、阳台，发现局部倒泛水或积水，可采用凿除局部面层重新找坡、贴面
天沟积水及落水口周围渗漏	施工时未认真拉线找坡或坡度太小造成积水；天沟油毡附加层漏贴；落水口水斗太高、四周卷材粘贴不严密或卷材层数不够	在女儿墙四周弹出 + 500mm 水平线，供天沟找坡及窝落水口水斗用；天沟找坡须先拉线做塌饼，坡度不能小于 5‰，落水口标高应比周围低 15～20mm；落水口构造做法见图 5-1-14，要求每层油毡均应贴到落水口杯内，并用沥青胶封严，不得漏贴附加层；天沟附加层应按图 5-1-15
屋面油毡起鼓开裂，张口渗漏	基层保温层含水率控制不严，又未采取其他排气措施，当屋面受到太阳照射后，水分向上蒸发，体积膨胀，形成鼓泡、拉裂油毡	要控制保温层含水率，应采用排气屋面做法。在细石混凝土找平层上留设排气缝（兼分格缝），缝宽 25～30mm，与保温层连通细石混凝土中的钢筋应在排气缝处断开；排气缝设置横向每个开间、纵向屋脊及天沟内侧，每 36m ² 左右纵横排气缝交接处设一个排气孔，排气孔必须完善防水措施，防止雨水进入；铺贴油毡前，应在排气缝处先放一层 200～300mm 宽油毡，用沥青胶结材料单边点贴覆盖
变形缝处渗漏水	变形缝施工马虎，缝口未按规定做好，变形缝处就容易渗漏水	在砌筑变形缝的附加墙以前，缝口应用伸缩片覆盖，附加墙砌好后，缝内应填以沥青麻丝，上部应用钢筋混凝土盖板或可伸缩的镀锌薄钢板盖住，女儿墙部位同样做好。用油膏把钢筋混凝土盖板缝嵌封

续表

缺陷名称	主要原因	处理方法
聚氨酯（851）涂膜屋面渗漏	随着聚氨酯施工面的不断扩大，产品厂家增多，施工队伍不遵照规程施工，屋面出现渗漏，达不到整体防水的效果	首先聚氨酯（851）防水材料必须具备质量保证书，承建单位应抽样并经有检测资质的单位检测合格后方可使用。聚氨酯涂膜准备施工时，找平层应抹平压光，坚实平整，不起砂，含水率低于9%，找平层泛水坡度应在2%以上。在转角处要抹成小圆角、管件、排水口必须安装牢固、接缝严密、收头圆滑 涂膜施工时，基层表面必须彻底清扫干净，然后涂刷底胶。防水层一般分三层涂膜，严格按配合比、涂刷量和固化时间施工。待第三层涂膜完工，尚未固化时，应在表面稀撒少量干净的粒径3mm的石渣，以增加它和水泥砂浆的粘结能力，当涂膜固化并检查合格后，即可抹水泥砂浆保护层或粘贴马赛克等饰面层 施工时现场必须通风良好，严禁烟火。施工所用工具和材料，要严格避水，涂料现用现配，并做到配合比准确，涂膜防水层做保护层前，施工人员不进入现场以免损坏防水层

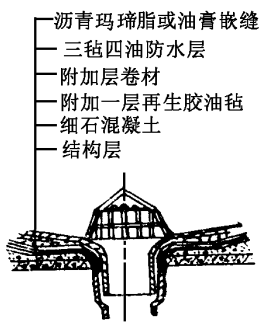


图 5-1-14 落水口构造示意图

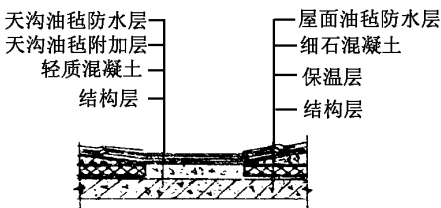


图 5-1-15 天沟附加层示意图

第二章 工程项目施工阶段的投资控制

建设项目投资的合理确定和有效控制是工程建设管理的重要组成部分。控制工程造价的目的不仅仅在于控制项目投资不超过批准的造价限额，更积极的意义在于在保证设计生产能力和使用功能的前提下，合理使用人力、物力、财力，以取得最大的投资效益。为有效地控制工程造价，必须建立健全投资主管、建设、设计、施工、监理等各有关单位的建设全过程造价控制责任制。在工程建设的各个阶段认真遵循价值规律，遵照国家有关法律、法规和方针政策，在保障国家利益的前提下，保护上述各单位的合法经济利益，正确处理好各方面的关系，充分发挥竞争机制的作用，有效地调动各单位和人员的积极性，合理确定适合我国国情的建设方案和建设标准，努力降低工程造价，节约投资，力求少投入多产出。

第一节 工程项目投资控制概述

一、项目投资与投资控制的含义

（一）建设项目投资的概念

建设项目投资也称建设工程造价，是以货币式表现的基本建设工作量，是反映建设项目投资规模的综合性指标，是建设工程价值的体现。一般系指某建设项目从筹建到竣工验收交付使用所需的全部费用，即该建设项目在工程建设中支出用于进行固定资产再生产和形成低量流动基金的一次性费用总和。它主要是由建筑安装工程费、设备及工器具购置费、工程建设其他费用、预备费以及建设期贷款利息、固定资产投资方向调节税所组成。

（二）投资控制的概念

投资控制是为确保建设项目资金与资源的充分利用和计划性，以消除决算超预算、预算超概算及概算超计划任务书估算投资的现象，使建设项目取得最好的经济效益和社会效益。

二、建设项目投资控制的特点

监理公司对建设项目的投资控制是对项目全过程、全方位、多目标的控制。有如下特征：

（一）监理对投资控制的全面性

投资控制不仅仅是审核概、预算及决算，而是参予工程招标和工程施工承包合同洽谈，确定工程计量，审核进度付款，介入市场调查和材料单价洽谈。因此，它不仅是以工程预、决算的工程量、单价和取费审核来控制投资，而是以构成投资和影响投资的各个方面来综合地控制投资。例如：参与签订施工承包合同，避免使投资失控、损失的条款，严格制约以控制投资的条款，在合同中不应有使双方受经济损害的条款。

（二）对项目全过程的投资控制

监理的投资控制是对项目规划开始到竣工结算、投产、维修全过程的投资控制。在工程建设中投资构成内容庞杂，政策调整频繁，设计变更较多，要保证在工程完工后对决策作一次性审核的可靠性，就显得十分艰难。因此，监理的投资控制是从工程开工前（甚至有的项目在规划前）就着手对投资全过程控制。对工程的概预算、合同价、变更签证、计算支付、结算价、决算价进行全过程的系统的监督管理，从而实现项目投资的动态管理和有效控制。

（三）投资控制的委托性、公正性

建设监理虽是业主所委托，投资控制是在公正的和遵守国家法规的前提下进行，必须做到秉公而切实地控制投资，以提高项目的投资效益。

三、投资控制的必要性

（一）确保项目投资的可靠性

业主对建设市场体制的复杂性多数不熟悉或掌握信息不足，因此，监理单位在整个监理过程中，以监理人员丰富的经验和渊博的专业知识在投资的各个环节上严格控制，并为业主出谋划策，及时准确地进行经济审核和签证，主动帮助业主进行技术经济各方面的比较，在不影响使用效果的质量标准的情况下，尽量采取花钱少的方法，以减少投资。监理单位按国家政策及公正立场，实事求是地处理有关经济问题，以维护业主与承包商合法权益不受损害。

（二）投资构成的复杂性和多变性是实行投资控制的重要因素

目前用以计算投资主要依据的预算定额与市场价值存在较大差距，这使得在工程造价计算中增加了材料价差和各种政策调整系数等，而这些投资的构成部分，由于市场价格的调整，其计价的时段和计算的基价与造价密切相关。投资控制就是对其实行动态管理。经济监理工程师根据发生在不同时段工程、多变的价格及政策调整系数，随时跟踪市场信息，及时计量计价，调整单价，从而确保项目投资控制。

（三）新工艺、新材料的应用和工程现代化、规模大、综合性强的需要

目前在工程中大量地使用新工艺、新材料、新设备，这些多数无现行定额可套用，需要经济监理工程师审核，并在施工过程中了解施工方法，参与材料的定价。此外，建设项目规模庞大，项目繁杂，许多分项工程具有交叉性、隐蔽性，这就需要监理工程师深入施工现场，及时了解核对材料设备规格，确认签证工程量。投资控制可以适应这些需求，能够避免投资失控。

（四）目前建筑企业实际情况的需要

目前我国建筑市场竞争激烈，各建筑企业在经营管理上也各显神通，为取得承包合同，有少数企业的手法极为隐蔽、巧妙，反映在预、决算审核上，尤为突出，使得监理中投资控制特别需要。在整个工程建设过程中，为确保监理项目投资控制的目标，及时准确地进行经济签证，以减少某些负面影响，有效地控制监理项目投资是十分现实的需求。

（五）建筑业的市场经济体制下，需要监理项目投资控制

投资体制和建设体制随着经济体制的改革而改革。因此，在市场经济体制下，监理项目的投资控制更为突出和需要。与投资控制密切相关的经济措施是十分重要的手段。从这个意义上说，投资控制是建设监理的灵魂。而单一的质量、进度控制决不能圆满地实现项目建设监理的目的，只有实行投资控制在内的全方位的监理，才能保证工程项目建设监理职能的实现，从而提高建设监理的成效。

四、投资控制的目标

（一）投资控制目标应是随着工程建设实践的不断深入而分阶段设置

工程项目建设过程的周期长、生产消费数量大，建设者在一定时间内占有的经验知识是有限的，受着科学条件、技术条件、客观过程发展等的限制，因而难以在工程项目

开始，就能设置一个科学的、一成不变的投资控制目标，而只能设置一个大致的投资控制目标，这就是投资估算。随着工程建设的实践，就是通过设计概算、设计预算、投资包干价和承包合同价等，投资控制目标一步步清晰、准确。也就是说，建设项目投资控制目标的设置应是随着工程项目建设实践的不断深入而分阶段设置。

（二）各阶段投资控制目标共同组成投资控制目标系统

1. 投资估算是设计方案选择和进行初步设计的建设项目投资控制目标；
2. 设计概算是进行技术设计和施工图设计的项目投资控制目标；
3. 投资包干额是包干单位在建设实施阶段项目投资控制目标；
4. 设计预算（或建安工程承包合同价）是施工阶段控制建安工程投资的目标。

以上各有机联系的阶段目标相互制约，相互补充，前者控制后者，后者补充前者，共同组成项目投资控制的目标系统。

（三）投资控制目标要有组织措施、技术措施、经济措施和合同措施的保证

投资控制属技术经济领域，故经济监理工程师既要懂技术又要懂经济和合同、管理。投资控制是为了确保其目标的实现而服务的。

（四）投资控制目标既有先进性，又有实现的可能性

若目标水平太低，如对建设项目投资高估冒算，则对建设者缺乏激励性，建设者亦没有发挥潜力的余地，目标形同虚设；若目标水平太高，如在建设项目立项时投资就留有缺口，建设者再努力也无法达到，则可能产生灰心情绪，使项目投资控制落空。因此，制订投资控制的目标水平既要能激发执行者的进取心和充分发挥他们的工作能力，还要考虑到制订目标水平时要留有余地。

五、投资控制各阶段主要内容

建设监理公司在各建设阶段投资控制主要内容如下：

（一）投资决策阶段

项目总估算控制在计划投资范围内，确保项目以最小的消耗取得最佳的经济效益，且与国家和社会的利益相一致。

（二）设计阶段

提出建设项目的设计要求、标准、规模，用技术经济方法组织评选设计方案，协助选择勘察、设计单位，协助签订勘察、设计合同，并组织实施，审查设计及其概、预

算。项目概、预算额控制在批准的计划任务书及初步设计投资额以内，且设计质量最优，确保建设单位提出的使用功能和工程量。

（三）施工招标阶段

准备与发送招标文件，协助评审投标书，提出决标意见，协助建设单位与承建单位签订承包合同。

（四）施工阶段

审查施工单位提出的施工组织设计、施工方案，并提出改进意见；督促、检查承建单位严格履行承包合同，调解建设单位与承建单位之间的争议，检查工程进度和施工质量，验收分部分项工程，审核和签署月度进度付款凭证，审查工程结算，提出竣工验收报告等。

六、我国现行建设项目投资构成

（一）建筑安装工程投资

1. 直接工程费

是指施工过程中耗费的构成工程实体和有助于形成的各项费用，包括：直接费、其他直接费、现场经费。

（1）直接费，包括：

1) 人工费，是指直接从事建筑安装工程施工的生产工人开支的各项费用，包括：

- ①基本工资，是指生产工人的基本工资等；
- ②工资性补贴，是指物价补贴、交通、住房、地区津贴等；
- ③生产工人辅助工资，是指有效施工天数以外非作业天数的工资；
- ④职工福利费；
- ⑤生产工人劳动保护费。

2) 材料费，是指施工过程中耗用构成工程实体的原材料、辅助材料等，包括：

- ①材料原价；
- ②供销部门手续费；
- ③包装费；
- ④装卸费、运输费及途耗；

3) 施工机械使用费，是指在施工过程中施工机械的维修，运输等费用，包括：

- ①折旧费；
- ②大修费；

- ③经修费；
- ④安拆费及场外运输费；
- ⑤燃料动力费；
- ⑥人工费；
- ⑦运输机械养路费、车船使用及保险费。

(2) 其他直接费，是指直接费以外施工过程中发生的其他费用，包括：

- 1) 冬雨季施工增加费；
- 2) 夜间施工增加费；
- 3) 二次搬运费；
- 4) 仪器仪表使用费；
- 5) 生产工具用具使用费；
- 6) 检验试验费；
- 7) 特殊工种培训费；
- 8) 工程定位复测、工程点交、场地清理费；
- 9) 特殊地区施工增加费。

(3) 现场经费，是指为施工准备、组织施工生产和管理所需费用，包括：

- 1) 临时设施费；
- 2) 现场管理费，包括：
 - ①现场管理人员的基本工资、补贴等；
 - ②现场办公费；
 - ③差旅交通费；
 - ④固定资产使用费；
 - ⑤工具用具使用费；
 - ⑥保险费；
 - ⑦工程保修费；
 - ⑧工程排污费；
 - ⑨其他费用。

2. 间接费

由企业管理费、财务费和其他费用组成。

(1) 企业管理费，包括：

- 1) 管理人员的基本工资、补贴等；
- 2) 差旅交通费；
- 3) 办公费；

- 4) 固定资产折旧、修理费；
- 5) 工具用具使用费；
- 6) 工会经费；
- 7) 职工教育经费；
- 8) 劳动保险费；
- 9) 职工养老保险费及待业保险费；
- 10) 保险费；
- 11) 税金；
- 12) 其他。

(2) 财务费用，是企业为筹集资金而发一的各项费用。

(3) 其他费用，指按规定支付工程造价管理部门的定额编制管理费及劳动定额管理部门的定额测定费。以及按有关部门规定支付的上级管理费。

3. 计划利润

是指按规定应计入建筑安装工程造价的利润。依据不同投资来源或工程类别实施差别利率。

4. 税金

是指国家税法规定的应计入建筑安装工程造价内的营业税，城市维护建设税及教育费附加。

(二) 设备工器具投资

1. 设备购置费

包括备品备件。计算公式：

$$\text{设备原价} \times (1 + \text{设备运杂费率}) ;$$

运杂费包括设备成套公司的成套服务费。

2. 工器具及生产家具购置费

计算公式：

$$\text{设备购置费} \times \text{费率} (\text{或按规定的金额计算})$$

(三) 工程建设其他投资

1. 土地征用及拆迁补偿费

是依据批准的设计文件规定的范围，按照《中华人民共和国土地管理法》等法律、法规规定应支付的土地征用及拆迁补偿等费用。包括：

(1) 土地补偿费，包括征用土地补偿费、被征用土地地上、下附着物及青苗补偿

费，征用城市郊区城市郊区菜地缴纳的菜地开发建设基金，耕地占用税或城镇土地使用税，土地登记费及征地管理费等。

(2) 征用耕地安置补助费，指征用耕地需安置农业人口的补助费。

(3) 征地动迁费，包括征用土地上房屋及附属构筑物，城市公用设施等拆除、迁建补偿费、搬迁运输费、企业单位因搬迁造成的减产、停产损失补贴费，拆迁管理等。

(4) 水利水电工程水库淹没处理补偿费，有农村移民安置迁建费，城镇迁建补偿费，库区工矿企业、交通、电力、通信、广播、管网、水利等的恢复、迁建补偿费等。

2. 建设单位管理费

是指建设项目从立项、筹建、建设、联合试运转、竣工验收交付使用及后评估等全过程管理所需费用，包括：

(1) 建设单位开办费

(2) 建设单位经费，包括：

1) 工作人员的基本工资、补贴等；

2) 房产税，车、船使用税，印花税；

3) 工程监理费；

4) 临时设施费；

5) 办公费、差旅交通费、固定资产使用费、工具用具使用费、技术图书资料费、职工教育经费、工程招标费、工程质量监督检测费、合同契约公证费、咨询费、法律顾问费、审计费、业务招待费、竣工交付使用清理及竣工验收等费用。

3. 研究试验费

是指为本建设项目提供或验证设计参数，数据资料等进行必要的研究试验以及设计规定在施工中必须进行试验，验证所需费用。

费用内容：自行或委托其他部门研究试验所需人工费、材料费、试验设备及仪器使用费等。

4. 勘察设计费

是指为本建设项目提供项目建议书，可行性研究报告及设计文件等所需费用。费用内容：

(1) 编制项目建议书、可行性研究报告及投资估算、工程咨询、评价以及为编制上述文件所进行勘察、设计、研究试验等所需费用；

(2) 委托勘察、设计单位所需费用；

(3) 在规定的范围内由建设单位自行完成的勘察、设计工作所需费用。

5. 工程保险费

是指建设项目在建设期限间根据需要，对在工程的工程实施保险部分所需费用。

6. 供电贴费及电力建设基金

是指本建设项目按规定应交付的供电贴费及电力建设基金。

7. 办公及生活家具购置费

是指新建项目为保证初期正常生产、生活和管理所必须的或改扩建项目需补充的办公、生活家具、用具等费用。费用内容：办公室、会议室、职工食堂、单身宿舍等家具、用具、器具购置费。

8. 生产准备费

是指新建企业或新增生产能力的企业，为保证竣工交付使用进行必要的生产准备所发生的费用。费用内容：

- (1) 生产人员培训费；
- (2) 生产单位提前进厂参加施工、设备安装、调试等所需费用。

9. 引进技术和进口设备其他费

费用内容：

- (1) 为引进技术和进口设备派出人员进行设计联络、设备材料监检、培训等费用；
- (2) 国外工程技术人员来华费用；
- (3) 国外设计及技术资料、软件、专利及技术转让费，分期或延期付款利息；
- (4) 引进设备测绘、检验及商检费。

10. 水资源费

是指建设项目直接从地下取水或江河、湖泊取水的资源费。

11. 施工机构迁移费

是指施工企业由建设单位指定承担施工任务，由原驻地迁移到工程所在地所发生的往返一次性搬迁费用。费用内容：被调迁职工的差旅费，调迁期间工资，施工机械设备、工具用具、周转使用材料等运杂费。

12. 联合试运转费

费用内容：试运转所需材料、燃料、油料及动力消耗，机械使用费等。

13. 经营项目铺底流动资金

是指经营性建设项目为保证生产和经营正常进行，按规定应列入建设项目投资的铺底流动资金。

(四) 预备费

1. 基本预备费

是指在初步设计及概算内难以预料的工程和费用。费用内容：

- (1) 在批准的初步设计范围内，技术设计、施工图设计及施工过程中所增加的工程

和费用；设计变更、局部地基处理等增加的费用；

(2) 一般自然灾害造成损失和预防自然灾害所采取的措施费用；

(3) 竣工验收时为鉴定工程质量对隐蔽工程进行必要的挖掘和修复费用。

2. 工程造价调整预备费

是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容：人工费、设备、材料、施工机械价差，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率、调整等。

(五) 固定资产投资方向调节税

是指依照《中华人民共和国固定资产投资方向调节税暂行条例》规定，应缴纳的固定资产投资方向调节税。

(六) 建设期投资贷款利息

是指建设项目投资中分年度使用银行贷款部分，在建设期内应归还的贷款利息。

第二节 建设项目概（预）算的作用和构成

一、建设项目概（预）算的作用

建设项目概（预）算是建设各阶段设计文件的重要组成部分。它包括，总概（预）算书、综合概（预）算书、其他工程和费用概算书，单位工程概（预）算书等文件。

建设项目概（预）算有下列作用：

(1) 是控制该项目投资的文件。

建设项目概（预）算书是控制项目投资的限额。建设项目计划、贷款（或拨款）和项目的竣工决算，均不应超过此限额。

(2) 是编制各阶段建设项目计划的根据，它是基建程序中各设计阶段的主要文件。

图 5-2-1 是基建程序中各设计阶段相应的概（预）算文件及其与基建计划的关系图。概（预）算文件也是编制建设项目的物资计划和施工计划等的依据。(3) 建设项目概（预）算定额是工程设计与施工技术经济方案评价的参考依据。

对建设项目的评价是由多指标所构成的，如工期、质量、功能、劳力耗用、投资、材料耗、能耗、环保等指标的综合评价，以及经济上的合理性，技术上的可能性和现实性。但是，投资是其中主要的指标。

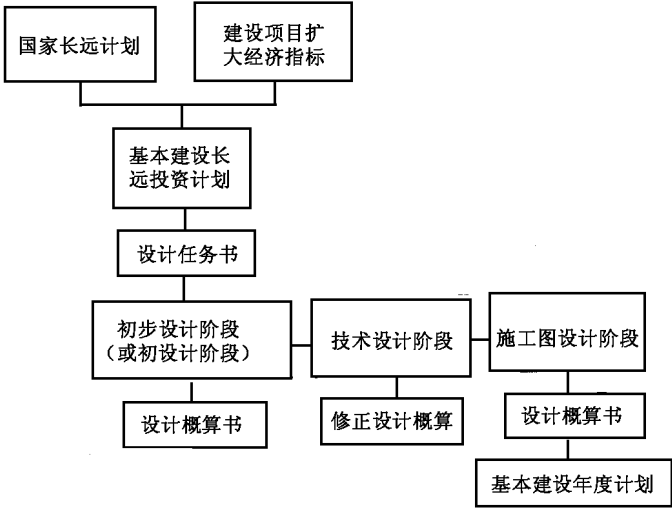


图 5-2-1 基本建设各设计阶段相应的概（预）算文件及其与基建计划的关系图

（4）建设项目概（预）算文件是工程施工的必要资料。

它是工程施工准备工作、施工管理和施工过程中经济核算所必须的资料，是建设项目计划消耗与实际消耗对比的依据。

（5）建设项目概（预）算文件是签订合同的依据，它也是考核建设项目投资效果的重要依据。

二、建设项目概（预）算费的构成

建筑安装工程费用是国家确定建设项目投资的重要组成部分。为适应建筑业和基本建设管理体制改革的要求，有利于合理确定工程造价，国家计委和建设银行于 1985 年制定了建筑安装工程“费用项目划分暂行规定”，统一了工程费用项目的内容，明确建筑安装工程费由直接费、间接费、法定利润（从 1988 年起按国家规定，将技术装备费和法定利润合并改为计划利润）和税金四个部分组成，见表 5-2-1。

近年来，随着经济体制改革的深入发展，不少地区在制订定额和费用标准时，虽然对工程费用的划分作了综合归并简化，但就其具体内容，基本上并没有多大变化。建筑安装工程造价由直接费、间接费、计划利润和税金四部分组成。

表 5-2-1 建筑安装工程费用（造价）组成

直接费		1. 人工费 2. 材料费 3. 施工机械使用费 4. 其他直接费	(1) 冬、雨季施工增加费 (2) 夜间施工增加费 (3) 流动施工津贴 (4) 材料二次搬运费 (5) 其他（特殊地区、特殊工程）等
间接费	施工管理费	1. 工作人员工资 2. 工作人员工资附加费 3. 工作人员劳动保护费 4. 职工教育经费 5. 办公费	6. 差旅交通费 7. 固定资产使用费 8. 行政工具用具使用费 9. 利息 10. 其他费用
	其他间接费	1. 临时设施费 2. 劳动保险基金	
计划利润			
税金			

三、建设项目中直接费构成

建筑安装工程直接费，是指直接消耗在建筑安装工程上的有关费用。

直接费由人工费、材料费、施工机械使用费和其他直接费组成。

（一）人工费

建筑安装工程人工费是指应列入预算定额的直接从事建筑安装工程生产的工人（包括现场内水平、垂直运输等辅助工人）和附属辅助生产（非独立经济核算单位）工人的基本工资、工资性质的津贴。由国家预算定额规定的用工量和相应工资单价组成。这里所指定额人工费不包括材料采购、保管人员，驾驶施工机械、运输车辆的工人以及其他由施工管理费支付工资的人员工资。上述人员的人工工资应分别列入材料预算价格、施工机械台班使用费和施工管理费项目内。

1. 定额用工

预算定额用工量是根据建筑安装工程统一劳动定额进行测算综合取定的，包括直接生产用工和定额幅度差。

（1）直接生产用工，包括：

1) 直接用工，指工人为完成额定产品所需用工，也就是完成规定产品的施工工艺

过程所需用工。如钢管煨弯、制作模板、砌筑砖墙、粉刷、油漆等直接从事为完成产品实体的操作用工。

2) 辅助用工, 指为了保证完成额定产品所必须进行的辅助性用工。如工作过程中工具的校正和小修, 机械的调试校正, 现场内机械行驶道路的养护等。

3) 其他用工, 包括筛砂、洗石、材料超运距、混凝土养护等用工。

(2) 人工幅度差:

指劳动定额规定的劳动范围中没有包括, 而在预算定额中必须加以考虑的人工。这部分人工是按直接生产定额用工数的比例计算的, 现行定额建筑工程为 10%, 安装工程为 12%, 在定额内均并入其他用工。人工幅度差内容包括:

1) 各专业工种工程之间的工序搭接及建筑工程与安装工程的交叉、配合中不可避免的停歇时间。

2) 施工机械在场内单位工程之间变换位置及在施工过程中移动临时水、电线路引起的临时停水、停电所发生的不可避免的间歇时间。

3) 施工过程中水、电维修用工。

4) 隐蔽工程验收等工程质量检查影响的操作时间。

5) 现场内单位工程之间操作地点转移影响的操作时间。

6) 施工过程中工种之间交叉作业造成的不可避免的剔凿、修复、清理用工。

7) 施工过程中不可避免的少量零星用工。

2. 工资单价

建筑安装工人的工资单价是工程预算造价中人工费的组成部分, 人工费中的工资单价包括生产工人的基本工资和工资性质的津贴。

(1) 基本工资:

基本工资是按国家工资标准和定额确定的工资等级计算支付的工资。

1) 平均工资等级的确定。定额用工包括的基本用工和其他用工, 是指在合理的劳动组合下, 小组为完成某单位合格产品所需的用工量。各工种的劳动组合直接决定技术工资等级水平, 定额工资单价一般是根据定额用工的技术等级确定的, 平均工资单价是根据工资等级系数用加权平均方法, 先计算出平均工资等级系数, 再根据工资等级系数确定工人平均等级和相应的工资单价。计算公式:

$$\text{平均工资等级系数} = \frac{\text{小组不同等级工人数} \times \text{相应的工资等级系数}}{\text{小组成员总人数}} \quad (5-2-1)$$

根据平均工资等级系数对照工资等级系数表, 确定平均工资等级。

2) 工资等级系数。工资等级系数是表示各级工人工资标准与一级工工资的比例关系。3) 日工资标准。在预算定额中, 耗用工日数一般有两种形式: 一是以平均工资等

级的合计工日表现，一是以合计用工折算成一级工形式表现。4) 预算工资的调整。随着经济建设形势的发展，建筑工人的月工资标准和工人技术等级亦有所变化，所以有的地区的预算工资标准，按照当地建筑工人的平均工资水平确定。(2) 工资性质的津贴。

属于工资性质的津贴，各地标准不同。如某省现行工资性质的津贴有副食品补贴和物价补贴（流动施工津贴亦属工资性质的津贴，现国家规定列为其他直接费）。对该项津贴各地在预算中处理也不相同，如上海、北京等地直接计入人工工资单价，有的省则通过测算，以工程直接费（安装工程为预算基本工资）为基数，增加费率计算。

（二）材料费

建筑安装工程材料费，是指直接为完成建筑安装产品所耗用的主要材料、其他材料、成品、半成品、预制构件以及周转摊销材料和燃料辅助材料等费用。前五项是直接构成工程实体的用料，后三项是为完成建筑安装产品的辅助、周转摊销材料、动力消耗等，它一般的是指施工手段用料，并不构成工程实体。

材料费由各种不同品格规格的定额耗用量和相应的预算价格组成。

1. 材料预算价格

材料预算价格，是指由材料产地或交货地点到达工地仓库后的出库价格。

材料预算价格由材料原价、材料供销部门手续费、材料包装费、材料运输费和材料采购及保管费五项组成。

（1）材料原价。

材料原价一般是指国家主管部门或地方主管机关规定的出厂价格或批发价格。

1) 国家统一分配的材料，如钢材、木材、水泥、生铁等（俗称统配材料），以专业部、省和当地物资供应部门确定的价格原价为依据，并根据各地的货源情况综合确定。

2) 中央各专业部分配的材料，如玻璃、沥青、石棉、油毡等（俗称部管物资），以各专业部规定的出厂价为原价依据，适当考虑各地区价格主管部门批准的调拨价综合确定。

3) 由地方分配的材料，如砖、瓦、砂、石、石灰等（俗称地方材料），以当地价格主管部门批准的出厂价为原价依据。

4) 国内生产的非统一分配的材料（市场采购材料），由商业部门供应的，以当地国营商业部门批发价格，适当考虑市场批发价和零售价为原价，由材料生产单位供应的以出厂价为原价。

5) 构件、成品及半成品，如属独立核算的加工企业生产供应的，按其主管部门批准的出厂价格计算；施工企业所属内部核算的附属企业生产的构件，按预算定额执行。

6) 国外进口材料，以国内同类产品价格为原价，没有同类产品的，以国家批准的进口材料清算价格为原价。

(2) 材料供销部门手续费。

材料供销部门手续费，是指当材料不能由生产单位直接取得，而必须通过专门的供销机构供应时，支付的附加手续费。

供销部门手续费的费率，由各地有关部门（如物资供应部门或其他供销部门），根据国家的方针政策，结合历史资料合理规定，因而取费标准各地不一。

计算公式：

$$\text{供销部门手续费} = \text{原价} \times \text{供销部门手续费率} \quad (5-2-2)$$

如供销部门的供货价格中已包括了手续费，则不应再收取。

(3) 材料包装费。

包装费是指为使材料在运输、保管过程中，免受损失或便于装卸运输，而进行包装所发生的费用。包装费的计算一般有两种情况：

1) 材料出厂时已由生产厂包装的，如水泥、玻璃、铁钉、油漆、卫生陶瓷等，这些材料的包装费一般已计算在材料原价内，因而在材料预算价格中不能再重复计算包装费，但有的包装材料需考虑回收价值（即材料到达工地仓库拆除包装后，其包装材料的剩余价值），在确定材料预算价格时应减除包装品回收值。

2) 由采购单位自备包装材料（如麻袋、铁桶等），则包装费应计入材料预算价格内。包装费的计算应按包装品的价值根据使用次数分摊计算。

(4) 材料运输费。

材料运输费是指材料由来源地（交货地），包括经中间仓库转运，运至施工工地仓库的全部运输过程中所发生的一切费用（除包装费外），如火车、汽车、船舶、运输保险费、装卸费。有的材料还应考虑合理的运输损耗费用，但不包括市内和工地范围内的运输损耗费用。这部分费用包括在材料采购及工地保管管理费内。

运输是生产的延续，本身也创造价值。运输费用在材料预算价格中占有很大比重，一般材料运输费占材料费的 10% ~ 15%，有些笨重的大堆材料如砂、石，其运输费接近甚至超过材料出厂价格，因此正确确定该项费用是很重要的。

材料运输费的计算是一项比较复杂的工作，关键是正确确定材料来源地。一般应根据本地区全年施工任务分布以及材料各产地的供应量，按照合理布局，就近运输，采用加权平均的方法计算其平均运距。计算材料运输费时，外地采购材料和本地材料应分别计算，本地产的砖、瓦、砂、石等大堆材料，其运费按一次直达工地计算。需从外地采购的材料如钢材、木材、水泥等材料，一般分两段计算，先计算到达本地车站、码头的费用，然后再按车站、码头运至工地的平均运距计算市内运输费用。当地专业公司交货的材料，不再计算外地运杂费，其外地运杂费已包括在材料原价内。

编制材料预算价格时，除个别大堆材料一般不考虑中心仓库中转，均按材料直接运

到工地仓库，如发生需要在中心仓库中转的材料，其费用在建筑项目的其他工程和费用中开支。

运费和装卸费应根据交通运输部门规定的标准计算，未经交通部门批准的“运输附加费”，不能列入运输费内。

材料运价和装卸费的计量单位和定额用料的计量单位，如有不一致的应加以换算。如运费按吨公里为计量单位，装卸费以吨为计量单位，而定额中材料的计量单位是根据材料种类的不同各异的，如砖按千块，水泥按千克，木材按立方米等等，运输费的计量单位和定额计量单位不一致的，就要换算。

(5) 材料采购及保管管理费

材料采购及保管管理费，是指施工企业材料供应部门（包括工地仓库及各级材料管理部门）在组织采购、供应和保管过程中所需的各项费用，包括材料采购人员的工资、辅助工资、差旅费等供应部门的管理费、材料仓库保管费和途耗及库耗等。

材料采购及保管管理费是按规定的费率计算的，费率的确定是根据企业的施工任务所需的材料供应量及材料管理人员的编制和历年发生的各项费用，经过测算合理确定的。材料管理费的节约和超支反映材料部门的管理水平。预算价格中材料采购及保管管理费的计算公式为：

$$\text{材料采购及保管管理费} = (\text{材料原价} + \text{供销部门手续费} + \text{包装费} + \text{运输费}) \times \text{采购及保管管理费费率} \quad (5-2-3)$$

例如某地区费率规定为：

土建材料为 2%。其中：采购管理费为 1%（包括运输损耗）；工地保管管理费 1%（包括工地保管损耗 0.1%）。

水电安装材料为 2%。其中：采购管理费为 1.2%（包括运输损耗 0.01%）；工地保管管理费为 0.8%（包括工地保管损耗 0.01%）。

以上五项之和，组成材料预算价格。其计算公式为：

$$\text{材料预算价格} = (\text{材料原价} + \text{供销部门手续费} + \text{包装费} + \text{运输费}) \times (1 + \text{采购保管费率}) - \text{包装品回收值} \quad (5-2-4)$$

2. 材料价差的调整

材料预算价格在物价相对稳定的情况下，在一定时期内可以比较全面的反映一个地区建筑材料价格水平，近几年随着经济体制改革不断深入，国家在物资管理上指令性计划越来越小，指导性计划不断扩大，各种材料价格逐渐受商品价值规律左右，不少材料价格浮动性较大，在这种情况下，材料预算价格就得不断地作调整，但经常修编材料预算价格和单位估价表，既费时又费力，是不现实的，通常是在一定阶段内采用系数调整的方法，这种用测算系数调整的办法，虽然在反映局部的具体工程造价上不一定正确，

但从全局衡量也有一定的正确性，它的最大优点是计算方便。在当前逐渐推广微机编制工程预算的情况下，根据单位工程的材料实用量，正确调整材料费用，有一定的科学的现实意义。此外材料费是工程直接费的主要部分，约占 80% 左右，材料价格的波动必然影响到各项取费的基数，因此如何正确处理材料价格的波动是应该重视的问题，也就是说既要适时调整材料价格，又要防止因材料价格波动导致各项管理费的水涨船高。故必须掌握材料调价的原则。有些因素可以作为正常的调价依据，有些因素只能作为材料差价的补贴。如某省规定：1985 年底以前，凡经物价部门批准的材料调价，从 1986 年开始，可以列入直接费，并相应计取间接费和利、税等费用，1986 年以后每年初测算一次，只调材料价差，不计取各项费用。

（三）施工机械使用费

指建筑安装工程施工过程中，使用施工机械所发生的费用。施工机械使用费由定额确定的施工机械台班耗用量和相应的机械台班费用组成。对一些零星、次要的小型 and 辅助性机械，一般综合用“其他机械费”表示。

1. 预算定额中机械台班用量的确定

预算定额中机械台班用量是根据全国统一劳动定额的各种类别、型号、规格的机械台班产量综合考虑，并增加机械幅度差。

（1）分项定额施工机械台班用量。

指为完成单位定额合格产品所需要耗用的机械台班量（一台机械工作一班为一个台班，一般是 8 小时）。它是根据全国统一劳动定额规定，在小组使用各种施工机械的条件下，每工日所完成的产品数量计算出来的。

$$\text{台班使用量} = \frac{1}{\text{小组台班产量}} \quad (5-2-5)$$

（2）机械幅度差。

指机械台班用量中没有包括的，而在预算中又需增加的机械台班。幅度差系数根据各分项工程的不同情况而定。幅度差内容包括：

- 1) 施工中作业区之间机械转移工作面损失时间。
- 2) 配套机械相互影响所损失时间。
- 3) 工程开工或结尾工作量不饱满的工作损失。
- 4) 临时停水、停电影响的时间。
- 5) 检查工程质量影响机械操作时间。
- 6) 在正常施工条件下，机械施工中不可避免的工序间歇。
- 7) 配合机械施工的人工，在人工幅度差范围以内的工作间歇，影响机械操作的时间。

间。随机工人的人工幅度差同其机械幅度差。

2. 机械台班单价

机械台班单价由二类费用组成：

(1) 第一类费用（亦称不变费用）。

这类费用不因施工地点和条件不同而发生变化，是根据机械的年工作制度决定的各种费用，是一项比较固定的经常费用，它按全年所需分摊到每一个台班中去，也即一般直接以费用形式列入机械台班费定额。包括：

1) 基本折旧费：

指机械按规定的使用期内陆续收回其原始价值的费用。计算公式：

$$\text{台班基本折旧费} = \frac{\text{机械预算价格} \times (1 - \text{残值率})}{\text{使用总台班}} \quad (5-2-6)$$

$$\text{其中：使用总台班} = \text{年工作台班} \times \text{使用年限} \quad (5-2-7)$$

2) 台班大修理费：

指机械达到大修间隔期必须进行大修理，以恢复机械正常功能所需的费用。计算公式：

$$\text{台班大修理费} = \frac{\text{一次大修理费} \times \text{大修理次数}}{\text{使用总台班}} \quad (5-2-8)$$

$$\text{其中：大修理次数} = \text{使用总台班} \div \text{大修理间隔台班} - 1 \quad (5-2-9)$$

$$\text{或 大修理次数} = \text{使用周期数} - 1 \quad (5-2-10)$$

3) 台班经常修理费：

指机械中修及定期保养的费用。即一个大修周期内的中修费用加各级保养费用及各级保养次数乘积之和，它按大修理间隔台班分摊提取。计算公式：

$$\text{台班经常修理费} = \frac{\text{中修费} + \sum (\text{各级保养一次费} \times \text{各级保养次数})}{\text{大修理间隔台班}} \quad (5-2-11)$$

4) 替换设备及工具、附具费：

指机械正常运转所需附属消耗设备，如轮胎、电缆、蓄电池、运转皮带、钢丝绳、胶皮管等替换费用及随机使用的全套工具、附具费。计算公式：

$$\text{台班替换设备、工具附具费} = \sum \left[\frac{\text{某替换设备工具附具一次使用量} \times (1 - \text{残值率}) \times \text{相应单价}}{\text{某替换设备、工具附具的耐用台班数}} \right] \quad (5-2-12)$$

5) 润滑材料及擦试材料费：

指为机械运转及日常保养所需的润滑油脂擦试用布、棉纱的费用。计算公式：

$$\text{台班润滑及擦试材料费} = \sum (\text{某润滑材料台班使用量} \times \text{相应单价}) \quad (5-2-13)$$

式中 某润滑材料台班使用量 = $\frac{\text{一次使用量} \times \text{每个大修间隔期平均加油次数}}{\text{大修间隔台班}}$

(5-2-14)

6) 安装、拆卸及辅助设施费：

指机械进出工地及在工地必须安装、拆卸所需的工料、机具消耗和试运转费以及辅助设施分摊费用。计算公式：

$$\text{台班安装、拆卸费} = \frac{\text{一次安拆费} \times \text{每年安拆次数}}{\text{每年工作台班}} \quad (5-2-15)$$

$$\text{台班辅助设施折旧摊销费} = \frac{\text{一次使用量} \times (1 - \text{残值率}) \times \text{预算单价}}{\text{摊销台班数}}$$

(5-2-16)

辅助设施费包括安装的基础底座、固定锚桩、行车轨道及枕木等的折旧费用。但不包括属于临时设施费的遮盖机械的临时棚屋。

7) 机械进退场费：

指中小型机械整体或分件自停放场至工地或工地之间转运，运距在 25km 以内的机械进出场运输或转移费。计算公式：

$$\text{台班进退场费} = \frac{(\text{每次运费} \times \text{每次装卸费}) \times \text{每年平均次数}}{\text{年工作台班}} \quad (5-2-17)$$

8) 机械保管费：

指机械在规定的年工作台班以外，而施工管理费中又未包括的停机棚、停车库的折旧和机械维护的人工费费用等。

以上八项第一类费用计算的基本数据是机械年工作台班和折旧年限，财政部规定，自 1988 年起，调整国营施工企业施工机械折旧年限，并据此修订全国施工机械台班费定额。修订后的施工机械台班费定额折旧年限表见表 5-2-2。

(2) 第二类费用（亦称一次费用）。

这类费用是只有当机械运转工作时才发生，它是取决于机械班内工作制度的费用。

1) 人工费：

指机上司机、司炉及其他操作机械人工工资。

2) 动力燃料费：

指包括电力、固体燃料（煤、木柴）、液体燃料（汽油、柴油）和水的费用。

3) 养路费：

指机械按交通部门规定缴纳的养路费。

3. 大型机械进退场和组拆装费

该费用不包括在机械台班费内，而是根据施工组织设计确定的大型施工机械品种规

格，单独列入工程直接费，但每个现场对同一种机械只能计算一次“进场”或一次“退场”费。机械在现场使用期间需回厂大修理或工程衔接不上而回厂等因素，均已综合考虑不得另行计算。

重型机械在一个施工现场，单位工程或幢号之间的拆卸转移，其组装、拆卸费按规定计算，进退场费按一次的75%计算，如不需要组装、拆卸或可自行行走的机械，则按实际发生的机械台班数计算费用。

(四) 其他直接费

指属于工程直接费用性质，但在预算定额中不能明确反映工料消耗的费用。如超高费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、流动施工津贴和材料二次搬运费等。其他直接费有的按一定计量单位用金额表示，有的按一定基数的费率计算。在工程预算中，各地的处理方法也不一样，有的列入工程直接费，有的作为独立费处理。

1. 超高增加费

指超过定额一般规定（沿高在20m以上）的高层建筑施工时，需增加的有关费用。超高费用的计算全国没有统一规定，各地区计取超高费的内容、方法亦不一致，有的按不同高度以建筑面积计算，有的地区只计算超高部分的建筑面积。

表 5-2-2 修订后施工机械台班费定额折旧年限表

机械类别		耐用总台班	大修间隔台班	年工作台班	大修周期	折旧年限
起重机械	1. 履带式起重机	3375	1125	230	3	15
	2. 汽车式起重机	4000	750	200	4	15
	3. 轮胎式起重机	4000	1000	250	4	16
	4. 塔式起重机	4800	1200	250	4	19
	5. 龙门式起重机	3600	900	230	4	16
	6. 桅杆式起重机	4000	1000	200	4	20
土石方机械	1. 单斗挖掘机	3500	875	220	4	16
	2. 推土机	3000	750	200	4	15
	3. 铲运机	2500	625	160	4	16
	4. 装载机	3750	938	240	4	16
	5. 凿岩机	1530	510	150	4	10
基础工程机械	1. 履带式打桩机架	3600	900	230	4	15
	2. 走管式打桩机架	3600	900	230	4	15
	3. 柴油打桩锤	1532	766	200	2	8
	4. 蒸气打桩机	3840	960	240	4	16

第五篇 工程项目施工阶段的控制指标

续表						
机械类别		耐用总台班	大修间隔台班	年工作台班	大修周期	折旧年限
运输机械	1. 载重机械	2850	750	240	3	12
	2. 自卸汽车	2475	825	220	3	11
	3. 机动翻斗车	2250	650	250	3	9
	4. 平板拖车组	2250	750	210	3	13
	5. 混凝土搅拌运输车	2250	750	200	3	12
	6. 混凝土泵运车	2250	750	200	3	12
搅拌机械	1. 混凝土搅拌机	2625	875	180	3	14
	2. 砂浆搅拌机	2625	875	180	3	14
焊接机械	1. 交直流电焊机	2342	781	150	3	15
	2. 点焊机	2250	750	150	3	15
	3. 对焊机	1875	625	150	3	12
木工机械	1. 圆锯	1950	650	150	3	13
	2. 带锯	3000	1000	220	3	14
	3. 压刨	2625	875	180	3	14
	4. 打眼机	2625	875	200	3	13
	5. 开榫机	2625	875	200	3	13
	6. 裁口机	2100	700	180	3	12
筑路机械	1. 内燃压路机	3000	750	200	4	15
	2. 沥青洒布车	1200	300	100	4	12
垂直运输机械	1. 卷扬机	2800	700	210	4	13
	2. 皮带运输机	2000	500	150	4	13
	3. 外用电梯	3800	950	240	4	16

例如某省规定：高层建筑是指建筑物自设计室外地坪至沿口高度（不包括女儿墙、屋顶水箱、出沿楼梯间等高度）超过 20m（不包括 20m）的，其超过部分的建筑面积可计取超高费。费用见表 5－2－3。

表 5－2－3 某省超高费用表

项 目	每平方米超高面积增加费（建筑物高度在：）							
	20～30 m 以内	20～40 m 以内	20～50 m 以内	20～60 m 以内	20～70 m 以内	20～80 m 以内	20～90 m 以内	20～100 m 以内
超高费用（元）	6.87	7.97	12.41	16.10	18.87	19.44	20.37	21.17
每层高度超过 3.5m 每增 1m 的增加费	0.69	0.80	1.20	1.60	1.89	1.94	2.04	2.12

注：（1）计算超高费用时，如同一建筑物内高度不同时，按不同高度分别计算超高费。
（2）每层高度超过 3.5m，每增 1m 的增加费，如增加不到 1m，增多少算多少，按比例计算。

超高增加费内容，包括机械和人工降效、使用高层垂直运输机械与一般垂直运输机械台班差价、上人电梯、高层用水加压、脚手加固、增加脚手摊销、外脚手挂垂直安全网或安全笆、通讯联络、设置垃圾道和临时厕所等全部所需费用。

2. 冬、雨季施工增加费

指建筑安装工程在冬季施工时，增加保温设施、工效降低、材料加热、加热养护、临时取暖、雨季增加防雨措施、排水、防滑、降低工效等。但不包括蒸汽养护和提高混凝土、砂浆标号、现场混凝土加促凝剂费和大型施工棚。

冬、雨季施工增加费全国各地标准不一，有的省是根据不同地区和工程性质按照常年完成工作量平均分摊的费率计算，作独立费处理，由施工企业包干使用。取费标准见表 5－2－4。

3. 夜间施工增加费

指经主管部门批准的突击工程和在施工组织设计中规定需要进行夜间施工的工程所发生的费用。不包括施工单位在正常施工条件下自行安排的夜间施工增加费。夜间施工增加费的内容包括：照明设施使用费（照明费用和照明设备摊销）、工效降低、夜餐费。

4. 流动施工津贴

流动施工津贴是因为建筑安装企业流动性大，施工分散，露天作业，劳动条件比较

表 5-2-4 某省冬雨季施工取费率

地 区	项 目	计算基础	费率（%）
× × × 地区	建筑工程 包 工 包 料 包工不包料	综合定额基价 基本工资	0.70 3.50
	机械施工 土石方工程	综合定额基价	0.96
	安装工程 包 工 包 料 包工不包料	基本工资 基本工资	14.00 3.50
其他地区	建筑工程 包 工 包 料 包工不包料	综合定额基价 基本工资	0.40 2.00
	机械施工 土石方工程	综合定额基价	0.53
	安装工程 包 工 包 料 包工不包料	基本工资 基本工资	8.00 2.00

艰苦，职工同家属长期分居两地，生活费用增大等因素，而适当补贴职工由于流动施工而增加额外开支的费用。

5. 材料二次搬运费

指因场地狭小等特殊情况而发生的材料二次搬运，如在现场内堆置材料有困难的市区沿街建筑、因汽车不能直接进入巷内和不具备正常合理的施工组织规定的地点堆放材料、构件的工程（包括材料、构件不能直接上山的工程）所发生的材料、构件二次倒运费。

取费标准有的省规定为：按直接费的 1% 列入预算，并相应计算有关费用，由施工企业包干使用。如实行施工图加系数包干的工程，不再收取该项费用。

6. 其他

指特殊地区、特殊工程（仅限于原始森林地区、海拔 2000m 以上的高原地区）的施工增加费，铁路、公路工程行车干扰费，送电工程干扰通讯保护措施费，特殊工程技术培训费以及按照井巷工程辅助费定额计算的井巷工程辅助费等。

四、建设项目中间接费构成

（一）间接费的概念与作用

间接费由施工管理费和其他间接费组成。

间接费是按施工企业为组织和管理施工所发生的各项经营管理的费用，它不是直接

消耗于某一单位工程的费用，是施工企业为完成所承担的各项建设任务而支出的共同性费用。它和直接费的区别，在于这些费用的消耗并不直接制造出产品（建筑物），所以无法直接计入分部分项工程成本中去，只能采取间接摊销的形式进入工程成本。

（二）施工管理费定额

1. 施工管理费定额的项目和内容

（1）工作人员工资：

指施工企业的政治、行政、经济、技术、试验、警卫、消防、炊事和勤杂人员以及行政管理部门汽车司机等的基本工资、附加工资（未冲减部分）、辅助工资和工资性质的津贴（包括副食品补贴、流动施工津贴和粮煤差价补贴）。不包括由材料采购及保管费、职工福利基金、工会经费、营业外开支的人员的工资。

（2）工作人员工资附加费：

指按照国家规定计算的职工福利基金和工会经费。

（3）办公费：

指行政管理办公用的文具、纸张、帐表、印刷、邮电、书报、会议、水电、烧水和集体取暖（包括现场临时宿舍取暖）用煤等费用。

（4）差旅交通费：

指职工因公出差、调动工作（包括家属）的差旅费、住勤补助费、市内交通费和午餐补助费，职工上下班交通补贴费，职工探亲路费，劳动力招募费，职工退休、离休、退职一次性路费，工伤人员就医路费、燃料、养路费、车船使用税（即牌照税）。

（5）固定资产使用费：

指行政管理和试验部门的附属生产单位（非独立经济核算单位）使用的属于固定资产的房屋、设备（附属生产单位的生产设备除外）、仪器等的折旧基金，大修理基金，维修、租赁费以及房产税、土地使用税等。

（6）行政工具用具使用费：

指行政管理使用的、不属于固定资产的工具、器具、家俱、交通工具和检验、试验、测绘、消防用具等的购置、摊销和维修费，以及支付给工人自备工具的补贴费。

（7）工作人员劳动保护费：

指按国家有关部门规定标准发放的劳动保护用品的购置费、修理费和保健费，防暑降温费，技术安全设施费以及职工在工地洗澡、饮水的燃料费等。

（8）利息：

是指施工企业按照规定，付给银行的计划内流动资金贷款利息。

（9）职工教育经费：

是指按财政部有关规定在工资总额 1.5% 的范围内掌握开支的在职工教育经费。

(10) 其他费用：

指上述项目以外的其他必要的费用支出，包括：定额测定、预算定额编制管理、定位复测、工程点交、场地清理、现场照明、支付临时工劳动力管理费、民兵训练以及经有权部门批准应由企业负担的企业性上级管理费（没有规定向上级主管部门上交的不列）等。

2. 施工管理费定额的分类

由于工程性质、地区类别和施工企业等级不同，都直接影响施工管理费的开支，因此施工管理费定额按不同工程、地区和施工企业等级适当区分。

(1) 按工程性质分：

1957 年原国家建委颁发的建筑安装工程间接费定额，按工程性质分为五种，即一般土建工程、金属结构制作及安装工程、管理工程、大规模土石方工程、一般机械及电气设备安装工程。1986 年国家计委在修订间接费定额的通知中，将施工管理费率分为七种，即一般土建、独立土石方、打桩、预制混凝土构件制作及安装、金属构件制作及安装、炉窑砌筑和管道及机电设备安装。

某省结合当前使用购入成品的钢门窗或铝合金门窗较多、价格又较高的实际情况，增加了购入金属构件安装和购入铝合金门窗安装的费率。

(2) 按地区分，划为三类：

1) 一类地区：黑龙江、吉林、内蒙、青海、宁夏、新疆、西藏、甘肃。

2) 二类地区：北京、天津、辽宁、河北、山西、陕西、山东、河南、云南、贵州、四川。

3) 三类地区：上海、江苏、浙江、安徽、江西、福建、湖北、湖南、广东、广西。

(3) 按施工企业等级划分：

施工企业的规模、类型不同，它的技术力量、承担的建筑安装任务以及管理费开支的水平也都不一，所以，国家计委要求对施工管理费率要按施工企业等级划分。目前各地做法不一，有的是按施工企业隶属关系、经济性质划分，如江苏省的施工管理费是按施工企业性质划分的，分为国营企业、省辖市、区集体企业、县级集体企业和乡镇集体企业四等。

3. 施工管理费定额的计取方法

施工管理费计取方法，目前主要有三种：

(1) 以工程直接费的百分率取费：

一般建筑工程包括预制混凝土构件安装工程、金属结构制作及安装工程、筑炉工程等均以直接费为基础的百分率计算。这种计算方法的优点是计算方便，主要缺点是对使

用高档建筑材料的工程，施工管理费相应增加，不太合理。

（2）以基本工资百分率取费：

目前对安装工程的取费，全国基本上都是按基本工资的百分率取费的。其优点是取费比较稳定，缺点是对建筑工程，要将人工费算出来，计算复杂。分机械化、半机械化定额。机械化项目人工少，取费也减少，半机械化项目人工多，则取费也增多，造成机械化程度越高，取费减少的不合理现象。

（3）以基本工资加机械费取费：

目前使用这种办法的较少，这个办法虽解决了只按基本工资取费造成的机械化程度越高取费减少的缺点，但也存在问题。如预制装配式工程，用大机械吊装，使用的机械费要比现浇结构工程大得多，则取费也相应加大，预制装配式工程的取费大于现浇结构工程的取费，这也是不合理的。

以上三种办法，目前多数地区一般建筑工程以直接费为基础取费，安装工程以基本工资为基础取费。

（三）其他间接费

其他间接费用是指因进行建筑安装工程施工需要而发生的费用（但又不包括在工程直接费和施工管理费内），或者不是每个工程都发生的费用，而是根据具体情况单独计算的费用，通常称为独立费。

1. 临时设施费

指施工企业为进行建筑安装工程施工搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施所需的费用。

临时设施包括：临时宿舍、文化福利及公用设施房屋与构筑物、仓库、办公室、加工棚、工地规定范围（江苏省规定为建筑物外向 50m 以内）内道路、水、电、管线等临时设施以及塔吊垫层和其他小型临时设施，如传达室、开水间、围墙等。不包括水利、电力、铁路、公路、水运、林业等工程单独编制临时工程设计的临时工程费用。

临时设施费用的内容包括：临时设施的搭设、维修、拆除费和摊销费。临时设施的取费率由各省、市、自治区确定。江苏省规定，按直接费和施工管理费的总和的 2% 收取。

2. 劳动保险基金

劳动保险基金是指国营施工企业由福利基金支出以外的按劳保条例规定的离退休职工的费用和六个月以上的病假工资及按照上述职工工资总额提取的职工福利基金。

劳动保险基金包括下列三个方面的内容：

（1）企业现已离退休人员的费用；

(2) 六个月以上的病假工资；

(3) 企业在职职工为离退休后的养老金的提存。

由于目前劳动保险制度尚不健全，现行劳动保险基金测算时只是考虑了第一、二部分内容。

劳动保险费用的支出，各企业间差异较大，一般老企业支出要大于新企业，国营企业要大于集体企业。为解决这种不平衡，目前的实行社会统筹，有的实行行业统筹，有的尚未实行统筹。因此，劳动保险基金额度的确定，应从各地区、各部门的实际情况出发进行测算。其计算式为：

以直接费为取费基础的：

$$\text{劳动保险基金} = \frac{\text{建筑安装生产工人年均分摊劳动保险基金}}{\text{建筑安装生产工人年均完成直接费}} \times 100\%$$

以人工费为取费基础的：

$$\text{劳动保险基金} = \frac{\text{建筑安装生产工人年均分摊劳动保险基金支出}}{\text{全年有效施工天数} \times \text{定额人工费单价}} \times 100\%$$

五、税金

(一) 缴纳营业税的对象

1. 国营或集体建筑安装企业承包基本建设工程（不分计划内外）或修缮、安装及其他工程作业取得的收入，一律缴纳营业税。

2. 建筑安装企业承包建筑安装工程和修缮业务，实行分包和转包形式的，其分包和转包工程应纳的营业税，由总承包人统一缴纳。对转包给国外企业、外资企业、中外合资经营企业的部分，在计算缴纳营业税时，可以扣除。

3. 企业单位所属的建筑修缮队伍，承包本单位建筑、安装工程和修缮业务所得的收入，免征营业税。本单位的范围，只限于从事建筑安装和修缮业务的企业单位本身，不能扩大到本部门、本系统内各个企业之间，或总分支机构之间。

(二) 营业税的税率和计算方法

1. 计算基础

营业税应按建筑安装工程造价计算程序，计算出完整工程造价后，再按规定扣除临时设施、劳保支出和施工机构迁移费等三项专用基金后，作为计算营业税计征基础，列入工程概、预算。

2. 税率和税率的折算

按税目税率表规定，营业税税率为3%。城市维护建设税和教育费附加税均以营业

税为计征依据，教育费附加税为营业税的 3%，城市维护建设税，纳税人在市、区为营业税的 7%，在县城、镇的为 5%，不在市区、县城或镇的为 1%。以上三项税金合并在一起，分别为：市区税率 3.3%，县城、镇税率为 3.24%，镇以下为 3.12%。

根据税法规定，营业税的纳税基数是含税营业收入，即纳税基数内应包括纳税款本身在内。企业缴纳营业税时，按规定程序应先计算含税工程造价，然后再按规定税率计算营业税额。实际交税时，为简化起见，一般将国家规定含税税率，折成按应纳税营业收入的直接税率计算应缴税金。折算公式：

$$\text{直接计税率} = \frac{\text{国家规定税率}}{1 - \text{国家规定税率}} \times 100 \quad (5-2-18)$$

按此规定，上述三种不同对象的施工企业，其纳税率分别为营业收入（扣除不应计税的专用基金）的：

- (1) 市、区建筑企业纳税率为： $\frac{3.30\%}{1 - 3.30\%} \times 100 = 3.413\%$
- (2) 县城、镇建筑企业纳税率为： $\frac{3.24\%}{1 - 3.24\%} \times 100 = 3.348\%$
- (3) 镇以下建筑企业纳税率为： $\frac{3.12\%}{1 - 3.12\%} \times 100 = 3.220\%$

【例】 某工程营业收入 110 万元，其中临时设施费和劳保支出为 10 万元，则应纳税金为：

纳税人所在地为市、区的：

$$(110 \text{ 万} - 10 \text{ 万}) \times 3.41\% = 3.41 \text{ 万元}$$

纳税人所在地为县城、镇的：

$$(110 \text{ 万} - 10 \text{ 万}) \times 3.34\% = 3.34 \text{ 万元}$$

纳税人所在地为镇以下的：

$$(110 \text{ 万} - 10 \text{ 万}) \times 3.22\% = 3.22 \text{ 万元}$$

六、其他费用

工程建设的其他费用是指按规定应在固定资产投资中支付，并列入建设项目概算或单项工程概算内，除建筑安装工程费、设备工器具购置之外，必须支出的费用。其费用项目有：

- (1) 土地、青苗等补偿费和安置拆迁费；
- (2) 建设单位管理费；
- (3) 研究试验费；
- (4) 生产人员培训费；
- (5) 办公及生活家具购置费；

- (6) 联合试运转费；
- (7) 勘察设计费；
- (8) 供电贴费；
- (9) 施工机构迁移费；
- (10) 引进技术和设备其他费用；
- (11) 预备费；
- (12) 固定资产投资方向调节税；
- (13) 建设期投资贷款利息。

七、对外承包工程费用的组成

对外承包工程费用的组成见图 5-2-2 所示。

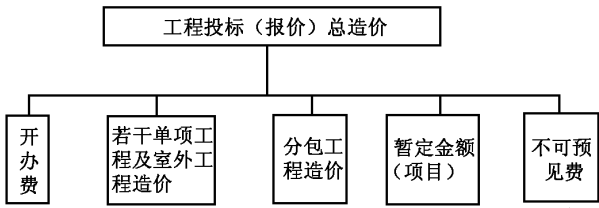


图 5-2-2 对外承包工程费用构成

开办费是国际惯例，由施工用水、电，施工机械费，脚手架费，临时设施费等属于整个工程的各种独立费组成。

第三节 建设监理在项目决策阶段的投资控制

在项目投资决策阶段，对项目的各项技术经济决策及项目建成后的经济效益，起决定性影响，是项目投资控制的重要阶段，建设监理工程师应主动发挥主要作用。

在该阶段中，监理的主要任务是：按业主的委托进行（或审核）项目的可行性研究，对建设项目在技术上的可行性及经济上的合理性进行全面分析、评价，选择最优的建设方案；编制建设项目投资估算，准确控制项目总投资。

一、项目投资决策程序及内容

项目可行性研究是对拟建项目是否值得投资建设和怎样建设提出意见，也就是为项目投资决策提供可靠的依据。因此，可行性研究即建设项目在投资前的决策研究，是项目投资决策的前题，它是保证建设项目以最小的消耗取得最佳经济效果的有效手段。故

项目投资决策程序及内容，主要是项目可行性研究的程序及内容。

（一）可行性研究程序

国家计委提出对可行性研究的程序是：各部、省、市或企业、事业单位，根据国家经济发展的长远规划，经济建设的方针和技术经济政策，结合资源情况，在广泛调查研究的基础上，提出需要进行可行性研究的“项目建议书”。各级计划部门对提出的项目建议书进行汇总、平衡之后，由主管部门或业主委托监理公司进行可行性研究，签订合同，规定研究的范围、进度和费用支付办法。大中型项目的可行性研究报告，由主管的部、省、市或全国性工业公司负责评审，报国家计委批准；重大建设项目的可行性研究报告，由国家计委会同各主管部门评审，报国务院批准。

文件指出，今后凡应编制可行性研究的建设项目，若没有可行性研究报告及评审意见的，不得审批设计任务书。凡是经过可行性研究说明不应建设的，即取消该项目。

可行性研究的程序如下：

1. 研究拟建项目的必要性和现实性

首先是研究拟建工程项目的必要性和现实性。通过市场调查，了解进入国际市场的竞争力和渗透率，通过资源调查，掌握原材料、燃料、水、电、交通运输、地质、建材及生活设施等资料，以对拟建项目的必要性与现实性进行研究。

2. 研究项目在技术上的可能性

建设项目地点的选择及确定生产工艺、工厂规模、产品方案、车间组成及设备选择。所有这些需作多方案的论证比较，选择最佳方案，以研究建设项目在技术上的可能性。

3. 研究项目在经济上的合理性

财务分析与经济评价。计算项目的投资造价与生产成本、投资效果分析、资金偿还办法、偿还时间、项目的利润及还本期，以研究建设项目经济上的合理性。

4. 研究项目实施方案

进行建设项目的初步设计与编制建设总进度计划，这是研究建设项目的实施方案

5. 提出可行性研究报告

最后提出可行性研究报告。得出结论性意见与建议，提供有关部门决策和审批可行性研究的工作程序见图 5-2-3 所示。

（二）可行性研究的内容

项目可行性研究需解答下述问题：

（1）拟建项目在技术上是否可行？

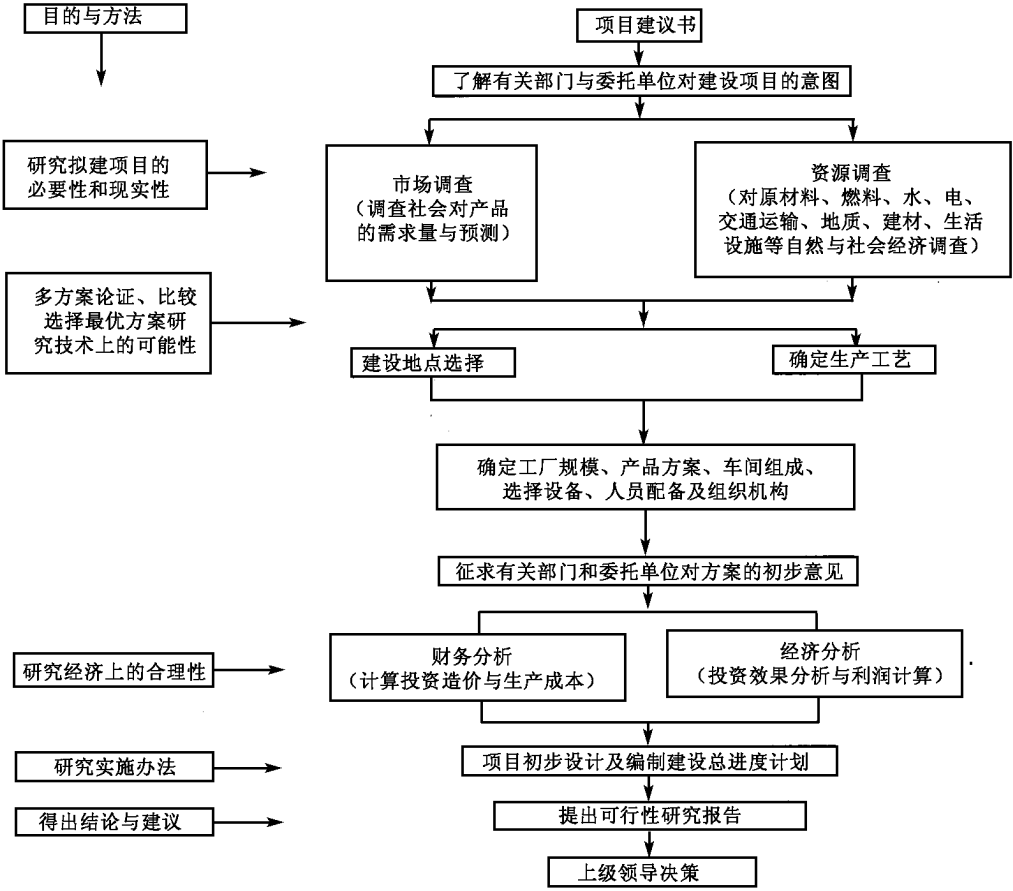


图 5-2-3 可行性研究的工作程序框图

- (2) 拟建项目在财务上是否盈利？有多大的盈利？
- (3) 拟建项目需多少投资金额？
- (4) 拟建项目的建设时间及各阶段时间？
- (5) 拟建项目资金筹集渠道？怎样使用？何时偿还？怎样偿还？
- (6) 拟建项目在建设中以及项目建成投产后，需哪些资源？怎样获得？
- (7) 拟建项目建成投产后，对国民经济和社会环境有哪些影响？影响多大？
- (8) 拟建项目投产后创外汇的能力？

根据建设项目的性质、规模及复杂性，其可行性研究报告的内容也不尽一致。应力求简明扼要，以突出主要关键问题，解决实质性问题为主。一般包括的内容如下：

1. 总论

(1) 该项目可行性研究的目的和范围,任务的来源及有关上级领导的指示或委托单位的要求。

(2) 项目性质(新建、改建或扩建),投资的必要性和经济意义;

(3) 原始资料的依据,技术经济评价的主要指标及其概括性意见;

(4) 研究工作的过程,研究结果概要、存在的问题和建议。

2. 市场调查与需求预测

(1) 建设项目的相关产品历年国内(外)需求量及价格的统计与预测,国内现有生产能力的估计;

(2) 产品销售价格的调查、研究及分析产品的竞争能力;

(3) 产品进入国际市场的前景及措施;

(4) 建设项目的规模、产品方案和技术经济的分析比较。

3. 生产原料及燃料供应

(1) 根据所需原料、燃料的特性,质量及质量要求,确定供应计划并计算费用;

(2) 根据市场需求、工厂规模及生产计划、确定原料和燃料来源的可能供应点,并进行经济分析;

(3) 对原料和燃料的各种运输方案作技术经济比较。

4. 生产工艺与设备选择

(1) 在已确定的工厂规模的基础上,决定所要采用的合适的工艺过程、机器设备及其费用;

(2) 生产工艺试验的结论,生产工艺的技术可靠性和经济合理性的分析比较;

(3) 对引进技术与设备以及有关的推荐方案进行技术经济研究;

(4) 生产工艺与设备的计算、选型并进行多方案比较;

(5) 生产车间及辅助设施项目的平面布置,设备的平面布置。

5. 建设项目地点选择

(1) 可供选择建设地点的自然、社会、经济状况调查;

(2) 该建设区域的远景发展规划及有关的协作条件;

(3) 原材料、燃料、动力供应及交通运输条件;

(4) 地形地貌、工程地质与水文地质情况;

(5) 给排水、水源、水质、水量的可靠性及处理情况;

(6) 厂区排水及厂外排洪情况;

(7) 生产设施条件以及与建设项目有关的政策与法律;

(8) 建设地点选择的多方案比较,推荐地点的理由及优缺点分析,项目建成后预期的环境、社会经济、交通、公用设施、生态(水、空气、土壤、植物、动物)及自然风

景等方面的影响与关系。

6. 工程设计、总平面图和公用设施

(1) 工程设计包括工厂及为其服务的辅助建筑和外围公用设施。进行多方案比较并作出投资估算。

(2) 建设项目的总平面图和竖向设计及系统管线规划；

(3) 生活、生产及消防用水量；生活、生产用电量及负荷规律；供汽（气）量及负荷规律；空调设施用量。

(4) “三废”处理。包括：废水、废液、废渣及废气的数量、种类、排放规律，“三废”处理及控制污染的措施方案，对环境保护的评价及综合利用。

(5) 各类仓库、堆场的存贮量；道路；铁路总长度与等级；码头设施及其数量与吨位；化验、计量、消防及通讯设施。

(6) 行政管理及生活服务设施；生活区规划。

7. 施工附属企业

施工附属企业规划、企业的生产设备、管道、机电及运输工具等的维修规划及维修量。

8. 组织机构与人员配备

(1) 劳动力来源及可安置就业的人数；

(2) 拟定组织机构体制和企业组织系统表；

(3) 职工定员汇总表；人员培训计划；

(4) 估算企业管理费用和工资计算表。

9. 建设项目总进度计划

(1) 根据上级和委托单位的要求、设备供应情况、建设力量及企业分期投产的规划，编制建设项目的实施总进度计划，并作多方案比较、选择最优计划；

(2) 列出工程设计和交付施工图的计划、设备订货计划、设备安装计划、试车及投产日程；

(3) 施工准备工作应包括勘测、征地、拆迁等项目。

10. 财务分析与经济评价

当上述各部分完成后、计算总投资和生产成本，进行经济效果评价。有以下内容：

(1) 建设资金（建设项目投资和流动资金）的来源。包括：国家拨款、银行贷款、企业自筹、外资贷款或补偿贸易，说明贷款利率、补偿方式及其协议。

(2) 投资估算、估算依据和方法；总投资额及其构成；年度投资规划及年度流动资金估算；原材料耗用量与价格。

(3) 折旧费、管理费、维修费用的计算依据与估算方法。

(4) 偿还贷款能力分析；投资及贷款偿还年限计算表。

(5) 计算生产成本；产品销售价格预测；税收制度与税率。

(6) 赢利性分析：投产初期的生产计划、年度销售收益、现金流量表、累计现金流量曲线、赢利性静态分析（投资回收期、投资利润率）、赢利性动态分析（净现值、内部利润率）。

(7) 敏感性分析；对基本建设投资、生产成本、产品销售价格、产量、建设工期以及其他可变因素变量的增、减，对投资回收期及利润率等的影响，进行敏感性分析。

(8) 技术经济评价方法、评价指标及结论。

11. 存在的问题及建议

本可行性研究的总结性结论，提出尚存在的问题和建议，提供上级领导决策。最后列出参加可行性研究工作的人员名单并签字。

二、建设项目投资决策的主要因素

建设项目的投资决策阶段，影响项目投资的主要因素如下：

(一) 建设标准水平

(1) 建设标准的主要内容有：建设规模、占地面积、工艺装备、建筑标准、配套工程、劳动定员等方面的标准或指标；

(2) 上述建设标准是编制、评估、审批项目可行性研究的重要依据及监督检查项目建设的客观尺度；

(3) 建设标准能否起到控制项目投资，指导建设的作用，关键在于标准水平订得是否合理。标准订得过高，脱离我国的实际和财力，将增加造价，浪费投资；建设标准订得过低，将会妨碍技术进步，影响国民经济的发展和人民生活的改善。故标准水平应体现艰苦奋斗，勤俭建国的精神，贯彻执行国家建设方针和技术经济政策；

(4) 标准水平应从我国目前的经济发展水平出发，区别不同地区，不同规模，不同等级，不同功能合理确定；在建筑方面，应坚持适用、经济、安全、朴实的原则；标准水平中的各项规定，能定量的应尽量给出指标，不能规定指标的要有定性的原则要求。

(二) 建设地区的选择

应遵循以下两个基本原则：

(1) 靠近原料、燃料和消费地的原则；

(2) 工业规模适当聚集原则。

（三）建设地点的选择

1. 厂址选择应满足的要求

- （1）节约土地；
- （2）尽量选在工程地质，水文地质条件较好地段；
- （3）土地面积与轮廓能满足厂房与各种构筑物的需要；
- （4）厂区地形力求平坦而略有坡度；
- （5）厂址的选择应靠近铁路、公路、水路的地点；
- （6）厂址的选择应便于供电、供热和其他协作条件的取得；
- （7）厂址的选择应尽量减少对环境的污染；
- （8）在确定厂址时，应进行多方案的技术经济分析、比较，选择最佳厂址。

2. 厂址选择时的费用分析

- （1）项目投资费用，包括：土地征购费，拆迁补偿费、土石方工程费、运输设施费、排水及污水处理设施费、动力设施费、生活设施费、临时设施费、建材运输费等；
- （2）项目投产后生产经营费用比较，包括：原材料、燃料运入及产品运出费用，给水、排水、污水处理费用，动力供应费用等。

（四）工艺评选

即拟建项目生产产品所采用的工艺流程及制造方法等，主要有下述两项标准：

1. 先进与适用主要在工艺上采用先进技术，而其他部分则采用技术。要根据国情和建设项目的经济效益，综合考虑先进与适用的关系。
2. 经济合理多方案比较，优选最经济合理，并且能源消耗低的工艺。

（五）设备的选用

设备选用中要处理好以下问题：

1. 尽量选用国产设备，也要考虑到设备技术是否确已过关，质量要有保证，供应及时等；
2. 要注意引进设备之间以及国内外设备之间的衔接配合问题；
3. 要注意引进设备与原有国产设备、厂房之间的配套问题；
4. 引进技术资料应注意：
 - （1）随同成套设备或单机引进的安装、调试、操作和维修所必需的技术资料和专用技术；
 - （2）单独引进专有技术、专利权等，其投资要省得多。

三、项目投资决策经济评价方法

经济评价是项目投资决策的核心，其目的是在于最大限度地提高项目的投资效益。

（一）项目经济评价的原则

建设项目经济评价应遵循以下原则：

1. 动态分析与静态分析相结合，以动态为主

静态分析是不考虑投入产出资金的时间价值，其评价指标很难反映未来时期的变动情况；动态分析则考虑资金的时间价值，故应进行动态的价值判断。投资者和决策者应树立资金时间价值观念。

2. 定量分析与定性分析相结合，以定量分析为主

一切工艺技术方案、工程方案、环境方案的优劣，都应尽可能通过计算指标反映出其经济价值进行分析、判断。

3. 全过程效益分析与阶段效益分析相结合，以全过程效益分析为主

过去，在项目经济评价时，往往偏重于建设投资多少、工期长短、造价高低，而对项目投产后的经济效益，不甚重视。应强调把项目经济评价的着眼点和归宿点放在全过程的经济效益分析上。

4. 宏观效益分析与微观效益分析相结合，以宏观效益分析为主

项目经济评价除计算本项目获利量以外，还要考察国民经济付出的代价及其对国家的贡献。即分财务评价与国民经济评价两个层次，而应以国民经济评价的结论为主，来考虑项目或方案的取舍。

5. 价值量分析与实物量分析相结合，以价值量分析为主

不论是财务评价还是国民经济评价，从社会主义市场经济前提出发，把投资因素、劳动因素、时间因素等都量化为资金价值因素的价值量去分析，作为判别、取舍的标准。

6. 预测分析与统计分析相结合，以预测分析为主

以历史统计资料为依据，采用科学的预测技术以及对某些不确定性因素、风险性作出估算，还应包括敏感性分析、盈亏平衡分析和概率分析所进行的预测分析为主。

7. 项目经济评价中财务评价和国民经济评价准则

（1）财务评价与国民经济评价均可行的项目，应予通过；

（2）均不可行的，应予否定；

（3）财务评价不可行，国民经济评价可行的项目，一般应采取经济优惠措施；

（4）财务评价可行，国民经济评价不可行的项目，应予否定，必要时可重新考虑方

案，进行“再设计”。

（二）项目财务评价内容

1. 项目财务评价获利性分析

财务获利性分析的任务是：分析和测算建设项目在其计算期的财务获利能力和获利水平，以衡量项目的综合效益。

2. 清偿能力分析

其任务是分析、测算项目偿还银行贷款的能力。分析结论归纳在“财务平衡表”（见表 5-2-5）。是根据项目的财务状况及国家有关财税规定，测算项目计算期内各年的资金盈余或短缺情况，供选择资金筹措方案，制定借款及偿还计划，并据以测算固定资产投资款偿还期，进行清偿能力分析。

3. 外汇效果分析

对涉及外资的建设项目或产品有出口的建设项目，应进行外汇效果分析，以衡量项目的创汇、节汇能力，以及产品在国际市场上的竞争能力。分析结论归纳在“财务外汇流量表”（见表 5-2-6）。计算财务外汇净现值，换汇成本及节汇成本等指标。

4. 风险分析

其任务是：分析项目在建设和生产中可能遇到的不确定因素，以及它们对项目经济效益的影响，以预测项目可能承担的风险，确定项目财务上的稳定性。详见（四）。

（三）项目财务评价获利性分析

建设项目财务评价获利性分析，按是否考虑资金的时间价值，可分静态分析和动态分析两类。

1. 静态分析

（1）投资收益率：

$$\text{投资收益率} = \frac{\text{建设项目投产后一个正常年的净收益}}{\text{建设项目总投资}} \times 100\%$$

（2）投资回收期：

$$\text{投资回收期} = \frac{\text{项目的总投资}}{\text{一个正常年的利润} + \text{折旧费}}$$

（3）追加投资回收期。

追加投资回收期即用不同项目生产成本的节约额来回收不同项目追加投资额的期限。

表 5-2-5 财务平衡表

序号	年 份 项 目	建设期		投产期		达到设计能力生产期				合计
		1	2	3	4	5	6		n	
1	生产负荷(%)									
	资金来源									
	(1)利润总额									
	(2)折旧费									
	其中 :可作为归还借款的折旧									
	(3)固定资产投资借款									
	1)国内借款									
	2)外汇借款									
	(4)流动资金借款									
	(5)企业自有资金									
	1)用于固定资产投资									
	2)用于流动资金									
	(6)回收固定资产余值									
	(7)回收自有流动资金									
	资金来源小计									
2	资金运用									
	(1)固定资产投资									
	(2)流动资金									
	(3)还款期间的企业留利									
	(4)企业留用的折旧									
	(5)自折旧中提取的能源交通基金									
	(6)固定资产投资借款利息偿还									
	1)国内借款利息									
	2)外汇借款利息									
	(7)固定资产投资借款本金偿还									
	1)国内借款本金									
	2)外汇借款本金									
	(8)所得税									
	(9)盈余资金(或资金短缺)									
	资金运用小计									

表 5-2-6 财 务 外 汇 流 量 表

序号	项 目	年 份		建设期投产期达到设计能力生产期							合计
		1	2	3	4	5	6		n		
1	生产负荷(%)										
	外汇流入										
	(1)产品外销收入										
	(2)其他外汇收入										
	外汇流入小计										
2	外汇流出										
	(1)进口原材料										
	(2)进口零部件										
	(3)技术转让费										
	(4)偿还外汇借款本息										
	(5)其他外汇支出										
	外汇流出小计										
3	净外汇流量 ([1] ~ [2])										
4	产品替代进口收入										
5	净外汇效果 ([3] ~ [4])										
6	计算指标：	财务外汇净现值(i = %) 财务换汇成本或财务节汇成本：									

注 技术转让费是指生产期支付的技术转让费。

设 K_1 为甲方案的基建总投资；
 K_2 为乙方案的基建总投资；
 C_1 为甲方案的生产成本；
 C_2 为乙方案的生产成本。

当甲方案的基建投资大于乙方案的基建投资（即 $K_1 > K_2$ ），而甲方案的生产成本小于乙方案的生产成本（即 $C_2 > C_1$ ）时，则追加投资回收期（ T_D ）：

$$T_D = \frac{K_1 - K_2}{C_2 - C_1} \leq T_H ; \quad T_H \text{——标准投资回收期。}$$

（4）追加投资效果系数 E_D

$$E_D = \frac{C_2 - C_1}{K_1 - K_2} > E_H ; \quad E_H \text{——标准投资效果系数}$$

当 $T_D < T_H$, 或 $E_D > E_H$ 时, 则甲方案合理;

当 $T_D > T_H$, 或 $E_D < E_H$ 时, 则乙方案合理。

在工业部门都可根据历年建设经验和生产水平规定本部门的 T_H 和 E_H 。

2. 动态分析

(1) 追加投资回收期 T'_D

$$T'_D = \frac{\lg \Delta C - \lg (\Delta C - \Delta K \cdot i)}{\lg (1 + i)} ;$$

式中: $\Delta C = C_2 - C_1$; $\Delta K = K_1 - K_2$

(2) 净现值 (NPV)

净现值就是在一个项目经济寿命期内的现金流入和现金流出之差额 (即净现金流量) 并按预定的折现率折现到基准年的数值。

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^n (CI_t - CO_t) a_t$$

式中 NPV——净现值;

CF_t ——年份 t 的现金流量;

CI_t ——年份 t 的现金流入;

CO_t ——年份 t 的现金流出;

i ——折现率;

a_t —— t 年的折现系数 [$a_t = (1+i)^{-t}$, 查复利系数表可得];

t ——项目的经济寿命期间的年份 (即 $t = 1, 2, \dots, n$)。

一个项目的净现值也可以将历年的净现金流量按固定的折现率, 折算到基准年的数值之总和。

也可按下式计算:

$$NPV = NCF_1 \times a_1 + NCF_2 \times a_2 + \dots + NCF_n \times a_n$$

式中 NCF_1 、 NCF_2 、 NCF_n ——该项目在年份 1、2、...、 n 的净现金流量;

(3) 净现值比 (NPVR)

$$NPVR = \frac{NPV}{PVI}$$

式中 PVI——项目总投资的现值

(4) 内部利润率 (IRR)

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CI_t - CO_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

用图解法求解（图 5-2-4）：

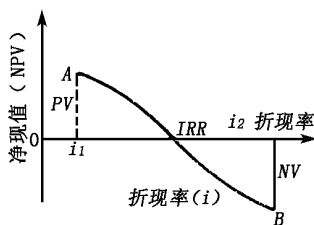


图 5-2-4 图解法求内部利润率

$$\frac{|PV|}{|NV|} = \frac{IRR - i_1}{i_2 - IRR} \quad \text{故} \quad IRR = \frac{|PV| (i_2 - i_1)}{|PV| + |NV|} + i_1$$

应注意：PV 与 NV 都很接近于零，即 i_1 与 i_2 彼此很接近，两者相差不应超过 1% ~ 5%。否则用上式求得的内部利润率就不正确，因为折现率与净现值之间并非线性关系。

（四）建设项目风险分析

1. 风险分析的概念

建设项目进行获利性经济分析时，需运用价格、折现率、寿命期及生产规模等一些基本变量。根据这些基本变量计算出建设资金、经营成本、销售效益等指标来进行经济评价，最后对投资项目作出建议性结论。由于在实践中，这些基本变量和评价指标都是对未来的政治、社会发展、技术发展、市场波动等方面进行的假设和预测，这些数据必然会因外界客观状况变化而变动。对未来的实际情况，不一定与假设和预测的一致，这是因为项目的评价人，不可能对未来与现在的认识，完全与客观现实一致的缘故。因而这些以后可能变化的不确定因素，将影响项目最后决策的可靠性。因此，要求在项目的获利性分析中，对其中有重大影响的各种不能肯定的可变因素进行剖析。随着可变因素变量的增减，计算出它们对项目资金收益的变化幅度，使项目的投资决策建立在较为可靠的基础上，以减少经济风险。这种分析由于风险因素变动而对建设项目投资经济效益产生多大影响的分析方法，称为风险分析。

建设项目的经济评价中产生风险性的主要原因见表 5-2-7

因此，在决定工程项目是否可行时，必须把这些因素作为对项目的考核，研究该项目今后能否经受住这种风险。风险分析主要是根据其销售收益、生产成本、投资费用和产品价格与寿命期等可变因素在容许范围内的变化，研究其对项目的获利性的影响，以确定项目可行的程度。

风险分析主要有以下三种方法：

表 5-2-7 风 险 性 因 素

风险性经济分析的主要因素	说 明
(1) 物价变动	多数项目的投入和产出的价格，往往随时间延伸和其它各种社会因素的变化而变化
(2) 工艺技术的改革	项目评价时的投入、产出的数量和价格，是根据当时的技术水平确定的。但有些项目投入生产以后往往随着新技术的引进，工艺技术的变动而变动
(3) 生产能力的变化	这是指项目投产后也可能不能达到预期的设计生产能力，这将影响经营成本和销售收益
(4) 建设资金估算不准	在经济分析和评价时低估了建设费用和流动资金的投资，这将要延长建设和投产时间，从而也会影响到投资规模、经营成本和销售收益
(5) 政策的变化	这不是规划与经济所能控制的范围，尤其是政治因素引起的经济政策的变化，将会给项目带来风险

- (1) 收支平衡分析；
- (2) 敏感性分析；
- (3) 概率分析。

2. 收支平衡分析

收支平衡分析是分析项目的收益及成本与不同产量之间的关系。确定收支平衡点，即销售收入与生产成本相同之点，此点的产量即为项目不亏不盈的产量，用来确定项目的最低产量。收支平衡点越低，项目盈利的机会就越大，亏损的风险越小，因此该点表达了项目生产能力必须利用的最低程度。

收支平衡分析有三个变量：产量、售价与成本。成本又分为固定成本和可变成两大部分。固定成本总保持不变；可变成本与产量成正比，即随原材料、劳力等生产因素的变化而变化。

确定某一项目的收支平衡点应依据一个正常生产年度内的投入和产出水平、价格、投资及成本的数据，用图解法或数学计算方法求得。

(1) 图解法。

假设投资项目生产单一产品，先估算出总固定成本（ C_1 ） 单位产品可变成本

(C_2) 和单位产品销售价格 (P)。按照正常生产年度的产量 (Q) 作出固定生产成本和可变生产成本线, 即按公式 $C = C_1 + C_2Q$ 绘出生产总成本线; 按正常年度的生产销售量 (Q) 乘以单位产品销售价格 (P), 求得销售收入线 ($Y = Q \cdot P$)。生产总成本线与销售收入线相交的点即收支平衡点 (见图 5-2-5)。从收支平衡图可看出, 在平衡点总成本与总收入相等。高于此点, 项目获得利润; 低于此点, 项目就亏损。

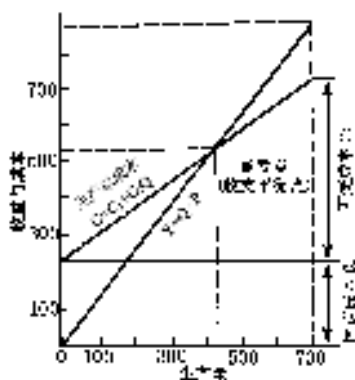


图 5-2-5 收支平衡图

(2) 数算法。

可用以下三种形式进行计算:

1) 以实物单位 (产品销售量 Q) 表示的收支平衡点:

销售收入 (Y) = 销售量 (Q) $\times$ 单位产品销售价格 (P)

$$Y = Q \cdot P \quad (5-2-18)$$

生产成本 (C) = 可变成本 (C_2) $\times$ 销售量 (Q) + 固定成本 (C_1)

$$C = C_2 \cdot Q + C_1 \quad (5-2-19)$$

因为在平衡点上销售收入 (Y) = 生产成本 (C)

故

$$Q \cdot P = C_2 \cdot Q + C_1 \quad (5-2-20)$$

由此求出收支平衡点上的生产 (销售) 量 (Q_0)

$$Q_0 = \frac{\text{固定成本 } (C_1)}{\text{单位产品销售价格 } (P) - \text{可变成本 } (C_2)}$$

即

$$Q_0 = \frac{C_1}{P - C_2} \quad (5-2-21)$$

2) 以销售收入 (Y) 表示的收支平衡点:

用实物单位计算的平衡点产量 ($Q_0 = \frac{C_1}{P - C_2}$) 乘以单位产品销售价格 (P) 而得:

$$Y = P \cdot \frac{C_1}{P - C_2} \quad (5-2-22)$$

3) 以达到项目的设计生产能力的利用率来表示收支平衡点：

$$R = \frac{\text{收支平衡点上的产量 } Q_0}{\text{达到项目设计能力的产量 } Q} \times 100\% = \frac{\frac{C_1}{P - C_2}}{Q} \times 100\% = \frac{C_1}{Y - Q \cdot C_2} \times 100\% \quad (5-2-23)$$

式中 R ——达到项目的设计生产能力的利用率；

Y ——达到设计生产能力时的销售收入（即 $Q \cdot P$ ）。

应用数算法计算时需注意以下几点：

1) 项目只按生产一种产品来分析，若该项目同时生产几种类似的产品时，应转换为一种基本产品来分析。

2) 分析中要求在整个生产期内产品组合保持不变。如产品组合由两种产品组成，已知各产品的预期生产量和单位产品价格，则生产总成本可按下式计算：

$$Q_1 \cdot P_1 + Q_2 \cdot P_2 = C_1 + Q_1 \cdot C_2^1 + Q_2 \cdot C_2^2 \quad (5-2-24)$$

式中 Q_1 、 Q_2 ——产品 1 和产品 2 的生产量；

P_1 、 P_2 ——产品 1 和产品 2 的销售价格；

C_2^1 、 C_2^2 ——产品 1 和产品 2 的单位可变成本；

C_1 ——固定成本。

3) 计算数据均取项目某一正常生产年度的数据，生产成本是生产量的函数关系；

4) 假定单位产品的销售价格在生产各个时间均相同，即销售收入是单位销售价格与销售数量的线性函数；

5) 单位产品销售价格、可变生产成本和固定生产成本不变，并且生产量等于销售量。

显然，以上这些约束条件在实际情况下不可能同时均满足，这会使收支平衡分析出现某些不确定性的不利影响。因此，这种分析方法也仅作为项目评价中的一种辅助手段。

此外，从上述的几种计算形式中可看出：固定生产成本与单位产品销售价格和可变单位成本的差额之间的关系，决定了收支平衡点的位置。因此，在收支平衡分析中可得出这样的几个结论：

1) 收支平衡点高会使企业容易受生产与销售水平变化的影响。因此，平衡点越高对企业越不利。

2) 固定成本越高，则会使收支平衡点提高。因此，要采取一切措施降低企业的固

定生产费用，使平衡点下降，以增加项目的盈利。

3) 单位销售价格可变单位成本之间的差额越大，收支平衡点就越低。因而降低可变单位成本，或提高单位销售价格，使企业获得更多盈利。

收支平衡分析有助于确定由于单位价格变化、固定成本变化及可变成本变化对项目收支平衡点的影响。项目的特点、工艺类型和生产能力的不同，都会直接或间接地影响收支平衡点。例如项目规划者设计的工业项目生产能力不同就会引起固定成本的变化；工艺流程的改变也会影响可变成本；如采用先进技术的工艺流程可减少劳动成本，因而单位可变成本就随之下降。

3. 敏感性分析

(1) 敏感性分析的意义。

敏感性分析就是研究由于客观条件的影响（如政治形势、通货膨胀、市场需求等）使项目的主要变量因素（如销售量、单位销售价格、单位成本等）发生变化，导致项目的主要经济效果评价指标（净现值、国民收入净增值、投资利润率、还本期等）的变化。如果变量的变动对评价指标的影响不大时，这种方案称为不敏感方案；反之，若变量的变化幅度甚小，而评价指标的反映很敏感，甚至否定了原方案，则该项目对变量的不确定性是敏感的，此项目的建设方案称为敏感性方案。由此可见，后者寓有较大的潜在风险，而前者较为可靠。

(2) 敏感分析的研究对象。

敏感性分析就是研究这些客观因素的变化对项目经济效果产生的影响，并从中发现哪些因素影响经济效果最大或最小，从而找出这些因素影响的根源，采取相应的有效措施，以改善项目的投资效果，为项目决策提供可靠的依据。

敏感性分析在项目规划阶段使用，可帮助选择项目建设的乐观或悲观方案；分析变量因素对项目经济效果的影响程度，以减少不确定性的成份；并能指出为保证项目在生产经营和商业上获得成功必须在管理上加以密切注意的一些生产要素（如原料、劳力和能源等）；以及研究使用某种代用品的可能性等等。

敏感性分析是可行性研究经济评价中不可缺少的重要环节。通过敏感性分析可为决策者提供比较真实的资料，并能反映某些不确定因素对经济效果指标的影响程度，使决策人更全面地了解到建设项目的规划方案可能出现的经济效果的变动情况，能分析其原因，可采取相应的措施来减少和避免这些不利因素。通过敏感性分析可选择经济效果最优的规划方案。

敏感性分析是用以考核一个投资项目对一个或几个变量变化时的敏感程度，它仅仅是作为一种方法。尽管它不能指导投资者确切估计某些变量的范围；也不能告诉投资者在悲观或乐观的估计中究竟哪一个出现的机会较大；更不能帮助投资者充分估计自己投

资承担风险程度。但敏感性分析可以帮助决策者作出这样的结论：一个项目在所有变量都处于最好条件下，该项目是否有收益？在最坏情况下，项目是否仍有收益？在实践中，有些变化可能同时向同一方向或相反方向变动。因此，不能按单一变量的变化作结论，而应进行综合分析。

（3）敏感性分析的作用。

1) 确定影响项目经济效益的敏感因素。寻找出影响最大、最敏感的主要变量因素，进一步分析、预测或估算其影响程度，找出产生不确定性的根源，采取相应有效措施。

2) 计算主要变量因素的变化引起项目经济效益评价指标变动的范围，使决策者全面了解建设项目投资方案可能出现的经济效益变动情况，以减少和避免不利因素的影响，改善和提高项目的投资效果。

3) 通过各种方案敏感度大小的对比，区别敏感度大或敏感度小的方案，选择敏感度小的，即风险小的项目作投资方案。

4) 通过可能出现的最有利与最不利的经济效益变动范围的分析，为投资决策者预测可能出现的风险程度，并对原方案采取某些控制措施或寻找可替代方案，为最后确定可行的投资方案提供可靠的决策依据。

（4）敏感性分析的局限性。

敏感性分析只是用以考核某些主要变量的变化对项目投资经济效果影响程度的简单分析手段，但不能估计风险程度和出现的可能性。为此，尚需作进一步的综合分析。

例如某项目的投资方案进行敏感性分析后，找出的某一敏感因素在未来可能发生某一幅度变动的机率很小，甚至可完全不用考虑其变化结果；而另一个不敏感因素，可能产生某一幅度的变化机率很大，以致必须考虑这种变化对项目经济效益的影响；同时这些不确定因素的变化方向有可能是相反的。因此，这种在敏感性分析中主观确定的变动幅度与实际可能发生变动的不一致性，只有通过经济效益的综合分析得以解决。

由于敏感性分析的局限性，故首先只能分析对单个不确定因素的变化及其影响；其次还要对不确定因素进行定性分析；最后借助概率分析对不确定因素和风险作定量分析。

4. 概率分析

（1）概率分析的作用。

建设项目评价中进行概率分析是为了提高经济效益预测的精确性。概率分析的结果，很大程度是取决于对每个概率值判断的正确性。例如在选择某项目评价的经济指标数据时，会出现两种以上变量的可能，如何正确选取？这就要运用历史数据进行科学统计，并请有丰富经验的专家参与判断，以先验概率为依据求得期望值作为概率分析的基础。因此，概率分析也就是提高精确度的预测和估算。

(2) 概率分析的步骤。

项目评价中进行概率分析的步骤是：

1) 确定一个或两个不确定因素或风险因素（如投资、收益）进行概率分析。

2) 估算该不确定因素可能出现的概率，需借助历史统计资料和评价人员的丰富经验，以先验概率为依据进行估算。

3) 计算变量的期望值，按下式公式计算：

$$E(X) = \sum_{i=1}^n X_i P_i = X_1 P_1 + X_2 P_2 + \dots + X_n P_n \quad (5-2-25)$$

式中 $E(X)$ ——变量 X 的期望值；

X_i ——随机变量的各种取值；

$P_i = P(X_i)$ ——对应所出现变量 X_i 的概率值。

4) 根据各变量因素的期望值，求得项目经济效益指标的期望值。

5) 计算该项目投资回收期。

(五) 建设项目国民经济评价

这是从国家和全社会的角度，评价项目的实现对国民经济发展战略目标和社会福利的贡献，也就是进行国家获利性分析，以确定项目的可行性。对于大中型建设项目的取舍，主要应取决于国民经济评价。

国民经济评价与企业经济评价都是进行项目的成本和效益的比较，这是二者在形式上的相似点。但两者是有区别的，除了评价的角度和范围不同外，在计算依据和指标上有不同。企业经济评价是采用市场价格、官方汇率和金融市场上的一般利率为折现率；而国民经济评价是采用能反映实际社会成本的修正价格、修正汇率和社会折现率作为计算依据。国民经济评价的经济效果和社会效果有以下指标：

1. 国民收入净增值和社会净收益

(1) 国民收入净增值。

是作为评价建设项目的综合指标，是表示建设项目投资后所能获得的净产值的增加额。计算如下：

1) 建设项目正常年的净增值：

$$NVA = Q - (MI + D) \quad (5-2-26)$$

式中 NVA ——建设项目正常年的净增值；

Q ——建设项目正常年份产品销售总收入的预期值；

MI ——建设项目正常年份的生产原材料和外界服务的预期价值（如：原材料、能量、燃料、运输、维修等）；

D——建设项目正常年份内固定资本的预期折旧费。

2) 项目整个有效寿命期内国民收入总净增值($\sum_{t=1}^n NVA_t \cdot a_t$) :

$$\sum_{t=1}^n NVA_t \cdot a_t = \sum_{t=1}^n [Q_t - (MI_t) + K_t + RP_t] a_t \quad (5-2-27)$$

式中 K_t ——第 t 年的投资 ;

a_t ——第 t 年的折现系数 ;

RP_t ——第 t 年的国外付款 (如 : 专利权费、国外贷款利息等)。

(2) 国民收入净增值现值($\sum_{t=1}^n NVA_t \cdot a_t$)

$$\sum_{t=1}^n NVA_t \cdot a_t = \sum_{t=1}^n W_t \cdot a_t + \sum_{t=1}^n SS_t \cdot a_t \quad (5-2-28)$$

式中 $\sum_{t=1}^n W_t \cdot a_t$ ——项目的工资总额现值 ;

$\sum_{t=1}^n SS_t \cdot a_t$ ——项目的社会净收益现值

(3) 社会净收益。

1) 静态计算社会净收益按下式计算 :

社会净收益 = 企业利润 + 税金 + 国内贷款利息率等

2) 动态计算社会净收益现值按下式计算 :

$$\sum_{t=1}^n SS_t \cdot a_t = \sum_{t=1}^n NVA_t \cdot a_t - \sum_{t=1}^n W_t \cdot a_t \quad (5-2-29)$$

2. 新建项目的投资效果检验

(1) 绝对效果检验。

1) 检验该项目的国民收入总净增值的现值是否大于或等于零 :

$$\sum NVA_t \cdot a_t \geq 0 \quad (5-2-30)$$

如果小于零,说明项目没有增值,是不可行的;如果大于零,则有增值,增值越大,项目的国民经济效益亦越好。

2) 检验国民收入总净增值现值是否超过累计总工资和福利补助费用的现值 :

绝对效果指标 = 国民收入总净增值现值 - 工资总额现值 ≥ 0

或 国民收入总净增值现值 $\geq$ 总工资额现值

用算式表示 :

$$E_s = \sum_{t=1}^n NVA_t \cdot a_t - \sum_{t=1}^n W_t \cdot a_t \geq 0 \quad (5-2-31)$$

$$\text{或} \quad \sum_{t=1}^n NVA_t \cdot a_t \geq \sum_{t=1}^n W_t \cdot a_t \quad (5-2-32)$$

这是表示项目可以接受的充分条件。

式中 E_s ——建设项目根据其国民收入总净增值是否超过累计工资和福利补助费用

的现值，进行检验的绝对效果指标。

如果 $E_s > 0$ ，说明所获增值扣除支付工人工资外还有社会收益，可进行社会扩大再生产；如果 $E_s = 0$ ，则增值仅能抵偿工人的工资总额，这两种都说明项目是可行的；如果 $E_s < 0$ ，则表明增加的净产值还不足以抵偿全部工资支出，说明项目是不可行的。

(2) 相对效果检验。

是检验单位投资、劳动力和外汇的经济效果，用于考核在不同地区、不同时期和不同条件下选择建设项目的可能性。

1) 单位投资净增值率 (E_d):

从使用资金角度来考核检验项目的单位投资效果。应选择单位投资净增值率最大的建设项目。

$$E_d = \frac{P(VA)}{P(K)} \times 100\% \quad (5-2-33)$$

式中 $P(VA)$ ——建设项目国民收入总净增值现值；

$P(K)$ ——项目总投资现值。

2) 单位外汇费用净增值率 (E_{FE}):

从使用外汇角度来考核，检验项目所能获得的单位外汇费用的效果。应选择单位外汇净增值率最大的项目。

$$E_{FE} = \frac{P(VA)}{P(FE)} \times 100\% \quad (5-2-34)$$

式中 $P(FE)$ ——项目的净外汇费用现值，它等于外汇支出现值与外汇收入现值之差额，可按下式计算：

$$\text{净外汇费用现值} = \text{外汇收入现值} - \text{外汇支出现值}$$

3) 单位劳动力累计工资净增值率 (E_L):

从劳动力或熟练工人角度来考核，检验项目必需的每个劳动力所能获得的国民收入净增值。应选择净增值率最大的项目。

$$E_L = \frac{P(VA)}{P(LS)} \times 100\% \quad (5-2-35)$$

式中 $P(LS)$ ——劳动力累计工资和补贴现值。

3. 国民收入净增值率和社会净收益率

(1) 国民收入净增值率 (NVAR)

$$NVAR = \frac{\sum NVA_{t\alpha_t}}{\sum K_{t\alpha_t}} \times 100\% \quad (5-2-36)$$

式中 $\sum NVA_{t\alpha_t}$ ——国民收入总净增值现值；

$\sum K_{t\alpha_t}$ ——项目总投资现值。

单位投资净增值率 E_d 与本式的区别是：前者是为检验单位投资的经济效果和在不同条件下优选方案所用；后者是作为一个考核项目投资的重要指标。

(2) 社会净收益率 (SSB)

$$SSB = \frac{\sum SS_t}{\sum K_t} \times 100\% \quad (5-2-37)$$

式中 $\sum SS_t$ ——社会净收益；

$\sum K_t$ ——项目建设总投资（包括流动资金）

4. 国民收入净增值内部收益率和社会净收益内部收益率

(1) 国民收入净增值内部收益率 (IR_1)

$$\sum_{t=1}^n \frac{NVA_t}{(1 + IR_1)^t} = 0 \quad (5-2-38)$$

(2) 项目社会净收益内部收益率 (IR_2)

$$\sum_{t=1}^n \frac{SS_t}{(1 + IR_2)^t} = 0 \quad (5-2-39)$$

以上两个内部收益率亦可按试差法或图解法，参照内部收益率公式求得。

项目的国民收入净增值内部收益率和社会净收益率均高于基准投资收益率时，项目才能接受。目前在国家计划部门尚未颁布基准收益之前，国民收入净增值基准收益率暂定为 12%；社会净收益基准收益率暂定为 8%。

5. 投资回收期

$$\text{投资回收期 (T)} = \frac{\text{总投资}}{\text{国民收入年净增值}} \quad (5-2-40)$$

从国家角度计算：

国民收入年净增值 = 企业利润 + 折旧费 + 税金 + 工资

投资回收期 (T) 的准确计算法有静态和动态两种：

(1) 静态计算——即采用现金流量平衡表计算总投资回收期。

$$\sum_{t=1}^n NVA_t = \sum_{t=1}^n K_t \quad (5-2-41)$$

(2) 动态折现法计算

$$\sum_{t=1}^n NVA_t a_t = \sum_{t=1}^n K_t a_t \quad (5-2-42)$$

6. 国民经济评价的社会效果指标

项目的社会效果评价指标。它可用价值形式表示，如劳动就业、收入分配、外汇效益、产品国际竞争能力、综合能耗、土地利用以及相关投资等效果指标；也有用非定量化的定性指标来表示。如先进技术引进、社会基础设施、环境保护、地区开发和经济发展。城市建设的发展、人口结构和工业经济结构的改变及人民科学文化水平的提高等社

会效益指标；还有功能、质量、生态平衡、资源利用与政治、军事等其他因素的定性分析指标。

我国目前主要社会效果指标如下：

(1) 就业效果指标。

1) 总就业效果：

$$\text{总就业效果} = \frac{\text{总就业人数}}{\text{项目的总投资额}} (\text{人/万元}) \geq \text{定额指标} \quad (5-2-43)$$

2) 非熟练劳动力就业效果：

$$\text{非熟练劳动力就业效果} = \frac{\text{非熟练就业人数}}{\text{项目的总投资}} (\text{人/万元}) \geq \text{定额指标} \quad (5-2-44)$$

(2) 分配效果指标。

建设项目投产后所得的国民收入总净增值，将在国家、部门、企业、职工之间进行分配。主要有以下七个分配效果指标：

$$1) \text{职工收入分配效果} = \frac{\text{工资收入} + \text{福利}}{\text{项目的年国民收入总净增值}} \times 100\% \quad (5-2-45)$$

$$2) \text{企业(或部门)收入分配效果} = \frac{\text{利润留成} + \text{折旧} + \text{附加福利}}{\text{项目的年国民收入总净增值}} \times 100\% \quad (5-2-46)$$

$$3) \text{国家(包括地区)收入分配效果} = \frac{\text{税金} + \text{折旧} + \text{利息} + \text{保险费}}{\text{项目的年国民收入总净增值}} \times 100\% \quad (5-2-47)$$

$$4) \text{积累部门的分配效果} = \frac{\text{扩建基金} + \text{后备基金} + \text{社会福利基金}}{\text{项目的年国民收入总净增值}} \times 100\% \quad (5-2-48)$$

以上四种分配指标的总和应等于 1。

$$5) \text{地区分配效果} = \frac{\text{当地工人工资} + \text{当地企业利润} + \text{当地政府税金} + \text{地区福利收入}}{\text{项目的年国民收入总净增值}} \times 100\% \quad (5-2-49)$$

如果评价中外合资建设或引进国外设备与技术的项目，则还应考虑国外投资者的分配效果。

6) 国外投资者分配效果

$$\text{国外投资者分配效果} = \frac{\text{外籍人员工资} + \text{国外贷款利息} + \text{其他国外付款}}{\text{项目国内年总净增值}} \times 100\% \quad (5-2-50)$$

式中：国内年总净增值 = 年国民收入总净增值 + 国外投资的年净增值

$$7) \text{国民净增值效果} = \frac{\text{项目国民年净增值}}{\text{项目国内年净增值}} \times 100\% \quad (5-2-51)$$

以上两项分配效果指标的总和应等于 1。

(3) 外汇效果指标

外汇效果是涉及外贸、外资以及影响外汇流量的项目，衡量其实施后对国家外汇状况影响的一个社会经济效果指标。主要有以下五个外汇效果指标：

1) 净外汇效果：

$$\text{净外汇效果} = \text{净外汇流量} + \text{取代进口的节汇效果} \quad (5-2-52)$$

2) 净外汇流量：

有以下两种计算式：

①按正常年份静态计算：

$$\text{净外汇流量现值} = \text{外汇总收入现值} - \text{外汇总支出现值} \quad (5-2-53)$$

②按项目整个寿命期总额动态计算：

$$P(FE) = \sum_{t=1}^n (FI_t - FO_t) a_t \quad (5-2-54)$$

式中 $P(FE)$ ——整个寿命期净外汇流量现值；

FI_t ——第 t 年外汇流入（包括外汇贷款、取代进口价值和出口产品收入）；

FO_t ——第 t 年外汇支出（包括进口设备、物料、外籍人员工资、国外资本利息等）。

3) 换汇成本 (CF)：

是对产品出口项目分析和评价其生产产品能否出口的一个外汇效果指标。

换汇成本是指项目实施后为出口产品投入的国内资源数值（人民币）与出口产品的净外汇流量现值（美元）之比。它表明为换取 1 美元外汇所需投入的人民币金额。该指标应小于或等于计算外汇率（调整汇率），否则该项不予接受。

$$CF = \frac{\sum_{t=1}^n DR_t a_t (\text{人民币})}{\sum_{t=1}^n (FI_t - FO_t) a_t (\text{美元})} \leq \text{调整汇率} \quad (5-2-55)$$

式中 $DR_t a_t$ ——项目在第 t 年为出口产品投入的国内资源现值（包括国内投资、国内生产物料投入和工资等）。

$$4) \text{ 投资创汇率} = \frac{\text{净外汇流量}}{\text{外汇投资}} \times 100\% \quad (5-2-56)$$

$$5) \text{ 投资节汇率} = \frac{\text{正常年份节汇额}}{\text{外汇投资}} \times 100\% \quad (5-2-57)$$

(4) 产品的国际竞争能力指标 (I_c)

为生产出口产品所需的国内投入资源与产品出口中得到的净外汇收益进行对比，确定项目产品的国际竞争能力。

$$I_c = \frac{\sum_{t=1}^n (FI_t - FO_t) a_t}{\sum_{t=1}^n DR_t a_t} \quad (5-2-58)$$

式中 DR_{ia_t} ——第 t 年为出口产品投入的国内资源现值，以人民币计。

当出口产品获得的净外汇收益现值大于为其投入的国内资源现值，能使国家收益，说明该项目产品有国际竞争能力。因此，国际竞争能力指标 I_c 应大于 I_0I_c 越大，竞争力越强。

四、技术经济效果评价指标

(一) 建设周期与投资经济效果

建设周期对投资经济效果是一个比较重要的因素，建设周期长则占用的投资时间长，并用耗费的总投资必然提高。但是并非建设周期越短，投资经济效果一定就越好。事实上不同的建设项目在不同的条件下都存在投资与建设周期的优化问题，对每一个建设项目应寻求其最优建设周期。建设周期应考虑建设项目建成投产后的利润和创造的价值，以及与国家对该项目的投资计划和相应原配套项目一致，才能达到应有的效果。

在研究最优建设周期的同时应考虑在建设期间投资占用时间这一因素。我们可以用建设周期系数 K_i 来表示，它是反映占用投资时间长短的一个指标。 K_i 值越小则表示投资效果越好。 K_i 可用下式计算：

$$K_i = \frac{C_1 n + C_2 (n-1) + \dots + C_n}{C_0} \quad (5-2-59)$$

式中 C_1 、 C_2 、 C_n ——各年投资额（如 C_1 表示第一年投资额， C_n 表示第 n 年投资额）；

n ——建设期（年）；

C_0 ——建设项目投资总额（即 $C_1 + C_2 + \dots + C_n = C_0$ ）。

如果在建设期间，每年的投资额相同时，则建设周期系数用 K_c 表示，其计算式为：

$$K_c = \frac{\frac{C_0}{n} \cdot n + \frac{C_0}{n} (n-1) + \dots + \frac{C_0}{n}}{C_0} = \frac{n+1}{2} \quad (5-2-60)$$

(二) 建设项目投资经济效果指标

1. 投资经济效果评价指标

(1) 国民经济评价

1) 国民经济投资经济效果 K_k

$$K_k = \frac{A}{C_k} \quad (5-2-61)$$

式中 A ——新增固定资产投产后增加的国民收入；

C_k ——基本建设投资总额

2) 国民经济投资系数 K_D

$$K_D = \frac{C_K}{A} = \frac{1}{X_X} \quad (5-2-62)$$

(2) 项目所属部门评价

1) 部门单位生产能力投资额 E_B

$$Z_B = \frac{C_B}{B_B} \quad (5-2-63)$$

式中 C_B ——部门基本建设投资额；

B_B ——相应新增加的生产能力。

2) 部门单位投资额的生产能力 E_D

$$Z_D = \frac{B_B}{C_B} = \frac{1}{Z_B} \quad (5-2-64)$$

3) 部门投资经济效益系数 K_B

$$K_B = \frac{Y_B}{C_B} \quad (5-2-65)$$

式中 Y_B ——部门的利润额。

4) 部门投资系数 K_F

$$K_F = \frac{C_B}{Y_B} = \frac{1}{K_B} \quad (5-2-66)$$

(3) 建设项目评价

1) 建设项目单位生产能力投资额 E_P

$$Z_P = \frac{C_0}{E_P} \quad (5-2-67)$$

式中 C_0 ——建设项目投资额；

E_P ——建设项目的生产能力

2) 建设项目单位投资额的生产能力 E_F

$$Z_F = \frac{E_P}{C_0} = \frac{1}{Z_P} \quad (5-2-68)$$

3) 建设项目投资经济效益系数 K_P

$$K_P = \frac{Y_P}{C_0} \quad (5-2-69)$$

式中 Y_P ——建设项目投产后达到设计生产能力的利润额；

4) 建设项目单位利润的投资额，即建设项目投资系数 K_Q

$$K_Q = \frac{C_0}{Y_P} = \frac{1}{K_P} \quad (5-2-70)$$

5) 无息投资的建设项目投资经济效益系数 K_{PI}

$$K_{P1} = \frac{Y_P}{C_0 + mY_P - (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_m)} \quad (5-2-71)$$

式中 m ——建设项目投产后至达到设计生产能力年度之间相隔的年数(如投产后第四年达到设计生产能力, $m = 3$);

$Y_1, Y_2, \dots, Y_m$ ——投产后逐年的利润额。

6) 单利计息的建设项目投资经济效果系数 K_{P2}

$$K_{P2} = \frac{Y_P - C_0 \cdot \frac{i}{2}}{C_0 \left(1 + i \cdot \frac{n+1}{2}\right) + mY_P - (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_m)} \quad (5-2-72)$$

式中 n ——建设期。

7) 复利计息的建设项目投资经济效果系数 K_{P3}

$$K_{P3} = \frac{Y_P - C_0 [(1+i)^n - 1] \div 2}{C_0 (1+i)^n} \quad (5-2-73)$$

2. 建设项目投资回收期 T_P

$$T_P = K_I + K_Q = \frac{C_1 n + C_2 (n-1) + \dots + C_n}{C_0} + \frac{C_0}{Y_P} \quad (5-2-74)$$

每年投资额相同时为 T_{PS}

$$T_{PS} = \frac{n+1}{2} + \frac{C_0}{Y_P} \quad (5-2-75)$$

考虑到计息方式的不同, 投资回收期的计算也有不同。(1) 无息投资的回收期

T_{P1}

$$T_{P1} = \frac{C_1 n + C_2 (n-1) + \dots + C_n}{C_0} + \frac{C_0 + mY_P - (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_m)}{Y_P} \quad (5-2-76)$$

(2) 单利计息的投资回收期 T_{P2}

$$T_{P2} = \frac{C_1 n + C_2 (n-1) + \dots + C_n}{C_0} + \frac{C_0 \left(1 + i \cdot \frac{n+1}{2}\right) + mY_P - (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_m)}{Y_P - C_0 \cdot \frac{i}{2}} \quad (5-2-77)$$

(3) 复利计算投资的回收期 T_{P3}

$$T_{P3} = \frac{C_1 n + C_2 (n-1) + \dots + C_n}{C_P} + \frac{C_P (1+i)^n}{Y_P - C_P [(1+i)^n - 1] \div 2} \quad (5-2-78)$$

(三) 建设项目综合经济效果评价方法

即建设项目的方案在建设期和生产期年限内, 按其总支出与收入, 根据基准收益率

换算成现值、等额年值、将来值及费用效益分析进行评价。

1. 总现值 (PW)

PW = 投资现值 + 年经营成本的现值 - 固定资产残值的现值

$$= P + R \left(\frac{P}{R}, i, n \right) - S \left(\frac{P}{S}, i, n \right) \quad (5-2-79)$$

PW 小的方案即为优越的方案

2. 永久性工程 ($n = \infty$) 的总现值

对永久性建设工程 (如: 水利工程、铁路、桥梁等) 的方案比较同样可用现值法, 其项目寿命按无限长 (即 $n = \infty$) 计算。从已知年平均值 R 求现值 P 的公式可推导出:

$$P = R \left(P/R, i, n \right) = R \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{R}{i} \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n} \quad (5-2-80)$$

当 $n = \infty$ 时, 则 $\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n} = 1$

因此, $P = \frac{R}{i}$ 或 $R = P \cdot i$

3. 年总成本 (AC)

年成本法的计算要点是把所有的支出值或收入值用对应于设定的收益率换算为等额年成本, 再加等额年经营成本, 求出等额年总成本进行对比选优。

$$\begin{aligned} AC &= \text{等额年经营成本} + \text{投资换算为等额年成本} - \text{残值换算等额年成本} \\ &= R + P(R/P, i, n) - L(R/S, i, n) \end{aligned}$$

4. 将来值 (SW)

是把所有现金收入和支出均转换到将来值 SW 进行比较。

$$SW = R \left(\frac{S}{R}, i\%, N \right); \quad SW = P \left(\frac{S}{P}, i, N \right) \quad (5-2-81)$$

5. 费用效益分析

费用效益分析是通过项目的费用与效益的比较来评价。一个项目的费用和效益, 有些是有形的、经济的、可以计量; 有些是无形的、非经济的、不可计量的、有些是直接的、内部的, 也有些是间接的、外部的, 甚至是跨部门、跨行业或跨地区的。因此这种评价方法在计算上较难, 一般是着重对经济方面可计量的费用和效益进行分析。

费用效益分析一般的计算方法是在现值或等额年成本的基础上, 把项目 (方案) 以货币表示的 (年的或寿命期的) 总效益 B 和总费用 C 进行比较, 求出绝对指标如净总效益 ($B - C$), 或相对指标如效益费用比 (B/C), 以及增量效益与增量费用比 ($\Delta B / \Delta C$) 等作为评价指标。通常是对项目寿命期的费用和效益, 按动态方法进行计算。

(1) 净总效益值 (B)

净总效益是指项目寿命期内效益现值和费用现值之差, 即净现值 (NPV)。

$$B - C = \sum_{t=1}^n b_t a_t - \sum_{t=1}^n c_t a_t \quad (5-2-82)$$

式中 B——总效益现值；

C——总费用现值；

b_t ——第 t 年的经济效益；

c_t ——第 t 年的费用；

a_t ——第 t 年的折现系数（与 i 相对应）；

n ——项目寿命期。

净现值大于零的项目（方案），即总效益大于总费用的项目，才是可行的。在此前提下净现值大的项目（方案）为优。

（2）效益费用比（ B/C ）

是指项目寿命期内效益现值与费用现值之比。

$$B/C = \sum_{t=1}^n b_t a_t / \sum_{t=1}^n c_t a_t \quad (5-2-83)$$

如每年的效益均相等，设为 b ；项目初期投资支出为 P ，每年的经营成本均相等（即等额年经营成本），设为 R ；资金回收系数为 $(R/P, i, n)$ 则效益费用比亦可用下式表示。

$$B/C = \frac{b}{P(R/P, i, n) + R} \quad (5-2-84)$$

效益费用比大于 1 的项目（方案）是可行的，在此前提下，效益费用比高的项目（方案）为优

（3）增量效益与增量费用比（ $\Delta B/\Delta C$ ） (5-2-85)

$$\text{净增量效益} = \Delta B - \Delta C \quad \text{增量效益与增量费用比} = \Delta B/\Delta C \quad (5-2-86)$$

净增量效益大于 0 或增量效益与增量费用比大于 1 的项目为可行。

第四节 建设监理在项目设计阶段的投资控制

一、设计阶段投资控制要点

（一）设计阶段投资控制的目标

设计阶段投资控制是指在工程项目投资范围内得到控制，投资控制的目标是：使该项目的总投资小于该项目的计划投资，即在计划投资范围内，通过控制的手段，以实现项目的功能、建筑的造型和材料质量的优化。

在工程设计阶段对建设项目造价的影响极大，对建筑工程来说，其材料和设备的消

耗费用约占工程成本的 70% 左右，如此高的费用，主要在设计阶段形成和控制的。

（二）设计阶段投资控制方法的思路

设计阶段投资控制方法的思路：

- （1）完善投资控制的管理手段；
- （2）应用价值工程的原理和方法协调设计的目标关系；
- （3）通过技术经济分析确定工程造价的影响因素，从而提出降低造价的措施；
- （4）采用技术手段和方法进行优化设计以降低造价。

（三）设计阶段投资控制的宏观管理

在设计阶段对投资控制与监督，是政府主管部门宏观管理的内容。根据我国基本建设程序规定，设计必需有经主管部门批准的可行性研究和设计任务书，主管部门在审查初步设计时，应严格审查设计概算，施工图预算不能超过批准的概算。应建立对施工图设计质量的监督制度，即有利于对设计质量把关，又可克服和减少投资的不合理现象和资金的节约，这是监理工程师的职责和任务。

投资控制宏观管理的另一方面是严格审查概算的真实性和准确性。政府主管部门应对概算编制、审批实行严密有效的监督管理；社会监理公司在制定投资控制的规划时，应慎重全面地审查概算文件，以确定控制目标。

（四）设计阶段投资控制的微观管理

（1）优选设计单位。采用设计招标，通过竞争，选择最优的设计方案，是鼓励竞争，促使设计单位改进管理，采用先进技术，降低工程造价，缩短工期，提高投资效益。因此，在设计招标文件中应对降低工程造价要有明确要求，有相应的降低工程造价的具体措施。

（2）推行限额设计。对设计单位提出工程造价的限制范围，如果各设计阶段的造价计算超过限额，就须进一步修改设计，修正造价，直至概（预）算造价控制在限额以内。这是一种投资控制的管理方法。但必须具备下列条件，才能达到限额设计的效果。

- 1）要具有能力对设计概、预算工程造价进行审查；
- 2）能通过技术经济分析确定降低工程造价的主要设计因素；
- 3）明确设计单位限额设计的职责；
- 4）处理好限额设计与其他方面的关系；
- 5）要具备相适应的管理基础。

（3）对初步设计的总图方案及单项设计方案进行评价，通过技术经济指标的计算、

比较与分析，在满足设计要求和投资控制的前提下，选取最合理的方案。若干监理试点工程正反经验表明，好的设计方案，既可满足功能要求，又可节省投资。

(4) 审查设计概算和施工图预算。这是我国目前设计监理中控制投资的常用方法之一，如果与前述三种方法结合使用，效果将更好。

(5) 管理中处理好设计费用与控制工程投资及经常使用费的关系。适当增加设计成本，做好详细的数据收集、设计试验和优化设计工作，对于工程投资的控制与节约经常使用费大有好处。

(五) 设计阶段投资控制的措施

(1) 编制详细的投资计划，用于控制各子项目、各设计工程限额（在规定的投资计划值范围内）设计；

(2) 对设计的进展进行投资跟踪（动态控制）；

(3) 编制设计阶段详细的费用支出计划，并控制其执行——复核一切付款帐单；

(4) 定期向监理总负责人、业主提供投资控制报表，反映投资计划值和按设计需要的投资值（实际值）的比较结果。

(六) 设计阶段投资控制中的限额设计

限额设计是根据已批准的设计任务书及投资估算来控制初步设计；根据已批准的初步设计概算来控制施工图设计。此外各专业在保证达到使用功能的前提下，按分配的投资限额来控制设计，以保证和控制项目总投资限额内。

限额设计并非简单地只考虑节约投资或投资越少越好，而是对项目的功能、规模、标准、工程量等总体的控制与优化。

1. 限额设计的目标

各阶段已批准的设计文件即下一阶段进行限额设计控制的目标。限额设计的投资控制目标，是对设计规模、设计标准、工程数量与概算指标等多方面的控制。

2. 限额设计要贯穿到各个阶段

即从可行性研究、初步勘察、初步设计、详细勘察、技术设计、施工图设计各阶段明确限额目标。

(1) 在初步设计阶段应作多方案比较，特别注意对投资影响大的因素，将任务与规定的投资限额按专业下达设计人员，以控制投资。

(2) 施工图设计必须严格按批准的初步设计确定的原则、范围、内容、项目和投资额进行。当涉及建设规模、产品方案、开拓方案、工艺流程或设计方案的重大变更时，原初步设计已经失去指导施工图设计的意义，则必须重新编制或修改初步设计文件。随

着初步设计的重编和修改，要另行编制修改初步设计的概算报原审查单位审批。投资控制额即以批准的修改初步设计概算额为准。

(3) 当在必须要变更设计时，则变更发生得越早，损失越小。如果在设计阶段变更，只须修改图纸，其他费用尚未发生，损失有限；要建立相应设计管理制度，尽可能把设计变更控制在设计阶段，对影响工程造价的重大设计变更，更要用先算帐后变更的办法解决，使工程造价得到有效控制。

(4) 在限额设计中树立动态管理的观念。为了在工程建设过程中体现物价指数变化引起的价差因素影响，应当在设计概预算中引入“原值”、“现值”、“终值”三个不同的概念。原值是指在编制估算、概算时，根据当时价格预计的工程造价，不包括价差因素。现值是指在工程批准开工年份，按当时的价格指数对原值进行调整后的工程造价，不包括以后年度的价差。终值是指工程开工后分年度投资各自产生的不同价差叠加到现值中去算得的工程造价。为了排除价格上涨对限额设计的影响，限额设计指标均以原值为准，设计概算、预算的计算均采用投资估算或造价指标所依据的同年份的价格。

3. 明确责任

为加强设计单位与建设单位以及设计单位内部的经济责任制，要正确处理责权利三者之间的有机关系，其核心是责任。必须明确设计单位内部各专业科室对限额设计所负的责任。要建立设计部门内各专业投资分配考核制。设计开始前按照设计过程的估算、概算、预算不同阶段，将工程投资按专业进行分配，分段考核。

要明确设计单位对限额设计承担的责任范围；但由于国家政策变动等因素导致项目投资增加，设计单位不承担限额设计责任。此外，为实施限额设计要制订出，对设计单位节约投资的奖励和由于设计错误导致投资超支的罚则。

二、经济监理工程师对单位工程设计概算的审查

(一) 审查内容

1. 审查概算编制依据

审查概算编制采用的《概算定额》或《概算指标》的结构特征和工程量，是否与初步设计相符；材料、设备的价格和各项取费标准是否遵守国家或地区的规定。

2. 审查概算文件

审查概算文件是指审查设计文件所包括的设计内容是否完整，设计项目有无遗漏或多列，工程项目是否按照设计要求确定；审查总图布置是否紧凑合理，是否符合生产或生活需要；审查总图占地面积是否与规划指标相符，在规划局批准的建筑红线范围内。

3. 审查概算编制方法、项目工程量和单价

审查概算编制方法及计算表、工程量计算方法和采用定额单价是否正确，工程项目有否漏项或余项。

4. 审查概算单位造价和技术经济指标

审查概算中的单位造价或概算指标基价的单位造价，将其与已建工程类似预算的单位造价，或国家颁发的控制指标进行比较，检查是否符合。同时，审查概算技术经济指标有无错误，是否合理或超过国家控制数字。通常可按同类工程的技术经济指标作对比，查找分析高低的原因。

5. 审查填写项目

审查有关建设单位、工程名称、建筑面积、概算造价以及编制日期等项目，是否填写完全和清楚。

6. 审查概算费用

审查概算所列项目费用是否准确齐全，概算投资是否是工程项目从筹建开始到竣工交付为止的全部建设费用。

7. 审查其他各项费用

审查其他各项费用（如土地征购费、障碍物清除费、青苗赔偿费、施工机械搬迁费、大型机械进退场费等）的计算是否符合国家、地区的有关规定及符合实际不属建设项目范围的费用不得列入，无规定者要根据情况核实后，方可列入。

（二）审查步骤

1. 掌握数据和收集资料

根据项目可行性研究报告，设计任务书，了解建设项目的建设规模、设计能力、工艺流程、自身建设条件及外部配合条件等。在审查前要弄清设计概算编制的依据、组成内容和编制方法，收集概算定额、概算指标、综合预算定额、现行费用标准和其他有关文件资料等。

2. 调查研究

当对上述数据和资料有疑问时（包括随着建筑技术的发展而出现的新情况、新问题），必须深入基层、深入实际，作必要的调查研究。这既可解决资料、数据中所存在的疑问，又可了解同类建设项目的建设规模、工艺流程及有关情况，以便及时掌握第一手资料，有利于审查。

3. 分析技术经济指标

在调查研究，掌握数据资料的基础上。利用概算定额、概算指标或有关的其他技术经济指标，与已建同类型设计概算进行对比分析（如设计概算的占地面积、建筑面积、结构类型、建设条件、投资比例、生产规模、造价指标、费用构成等方面，与已建同类

型工程的概算作分析对比)。

4. 进行审查

监理工程师对概算审查着重于建设项目在技术可行、功能有效基础上的经济合理，应与项目的计划投资相符。

5. 整理资料

对已通过审查的工程项目设计概算，要进行认真的收集和整理，以便积累有关数据及技术经济指标资料，为今后修订概算定额、概算指标和审查同类型工程设计概算，提供有效的参考数据。

(三) 审查方法

审查设计概算时，应根据工程项目的投资规模、工程类型性质、结构复杂程度和概算编制质量，来确定审查方法。

1. 对定额单价和取费标准进行逐项审查

在概算表中，只简要地对各分部分项工程的单价和取费标准，进行逐项地审查，审查其定额单价和取费标准的选用是否恰当。

2. 对定额单价、工程量和取费标准进行全面审查

在概算表中，对各分部分项工程的单价、工程量和取费率进行全面审查，如发现问题，及时进行修正。

3. 对价值大的工程全面审查

对某些概算价值较大，工程量数值大而计算又复杂，或单价需换算的分部分项工程项目，应进行全面的审查，其他一般的分项工程项目就不必审查。

4. 参考有关技术经济指标的简略审查

参照已建工程的有关技术经济指标，对各分项工程量进行核对比较，如发现有超过指标幅度较多时，则应对其进行重点审查。

5. 利用国家规定的造价指标审查

三、价值分析在设计阶段投资控制中的运用

(一) 价值分析在建设项目实施中运用的概念

价值分析在建设项目实施中运用难度较大，这是由建设项目的生产及其产品的技术经济特征所决定的。每座建筑物的用途、规模、施工条件各不相同，不适于大批量重复生产，在设计部门组织价值分析小组，从分析功能入手，设计多种方案，选出最优方案；在工程承包合同中规定由于改进原设计方案的奖励办法，能激励施工安装企业开展

价值分析。

（二）特点

（1）设计阶段开展价值分析最有效。在建筑工程中运用价值分析，开始是在施工安装阶段，因为其成果较为明显。但现在则移向设计阶段，因为成本降低的潜力是在设计阶段。

（2）设计与施工过程的一次性比重大。建筑产品具有建筑和使用地点固定性的特点，工程项目从设计到施工是一次性的单件生产，不再重复进行。但是，对每一建筑工程，特别是耗资巨大的工程应开展价值分析，虽然价值分析活动只影响一次设计和施工，但其节约的投资常常是很大的。

对建筑工程中标准化、定型化大批量工厂化生产的构配件，以及住宅标准图等开展价值分析，从设计标准、材料供应、生产工艺、运输吊装、使用等各个环节寻求降低成本的可能。

（3）影响建筑物总费用的部门和工种多。建设项目所涉及的部门和工种相当多，进行任何一项工程的价值分析，都需要组织各有关方面参加，发挥集体的智慧才能取得成效。实际工作中，常常是各部门、各工种各行其事，只图本单位的节约和少数人的方便，反而使总费用增加，使用功能不能保证或是过剩，使价值降低。

土建设计是决定建筑物使用性质、建筑标准、平面和空间布局的工作。

另外，建筑物的寿命周期很长，使用期间费用大，所以在进行价值分析时，应按整个寿命周期来计算全部费用。既要求降低造价（一次性投资）；又要求在使用过程中节约经常性费用。

（三）价值分析在建设项目实施中应用

（1）在工程设计期间，积极向设计部门提出提高工程价值的合理化建议；

（2）在不影响设计功能和质量标准的前提下，积极采用可以降低成本的代用材料（包括构配件）；

（3）改进施工工艺，合理选择设备，降低工程成本；

（4）改善施工组织与计划，降低工程成本。

主要是通过功能分析与评价，不断改进设计从而相应地提高功能、降低成本。在研究设计阶段应用价值分析，其效果显著。例如，住宅建筑体系中，砌块、内浇外砌大模板体系比传统的砖混结构的工期短，造价低，功能也较好。吉林的浮石轻骨料混凝土小砌块体系造价比当地砖混结构低 6% ~ 14%；上海砌块比砖混低 7% ~ 20%；北京内浇外砌大模板比砖混低 1.53%（按有效面积计算）。

3. 评价代替方案

经过建筑师、结构工程师、混凝土制品工艺技术人员和工人、施工技术人员和材料供应人员，以及预算人员的共同分析后，选出以膨胀珍珠岩做保暖层的玻璃纤维增强水泥复合板，作为优先考虑的代替方案，并拟定产品规格为：

长 × 高 × 厚 = 630cm × 290cm × 12cm

重量约 5 吨

生产工艺及成本分配预计为：

构件厂预制板材，320 元，占 93.3%

专用拖车运到工地，8 元，占 2.3%

塔式起重机吊装，15 元，占 4.4%

代替方案与原方案的成本比较，见表 5-2-8

表 5-2-8 不同方案的成本比较

原 方 案 （ 元 ）			代 替 方 案 （ 元 ）	
成本项目	每块墙板净面积 7.3m ²	每平方米墙面成本	每块墙板净面积 13.3m ²	每平方米墙面成本
板材预制	300	41.10	320	23.19
运 输	30	4.11	8	0.58
吊 装	15	2.05	15	1.09
合 计	345	47.26	343	24.86

经过测试，代替方案的物理性能和力学性能都可满足功能要求，代替方案的经济效益是很显著的。从表中可以看出，每 m² 墙体可节约成本：

47.26 元 - 24.86 元 = 22.40 元，节约率高达 47.4%。据此，建议采用该代替方案。

建设项目应从新技术、新结构的采用，工艺改进、设备改进、设备选择、材料的代用，构配件的选择，地方资源，工业废料的利用，物资定货、采购、运输、包装、保管、使用状况的改善，质量检测和研究试验工作的改进，合理使用与维修各种固定资产，节约各种间接费用，剔除不必要的功能或过剩功能等多方面来提高建筑产品、制品和劳务的价值。

四、限额设计控制投资的内容

（一）限额设计的要点

限额设计是工程建设领域控制投资及有效使用建设资金的有力措施。限额设计是按照批准的设计任务书及投资估算控制初步设计，按照批准的初步设计总概算控制施工图设计，同时各专业在保证达到使用功能的前提下，按分配的投资限额严格控制技术设计和施工图设计的不合理变更，以保证总投资限额不被突破。

限额设计并非仅考虑节约投资，而是包含了尊重科学，尊重实际，实事求是和精心设计。限额设计体现了设计标准、规模、原则的合理确定及有关概预算基础资料的合理取定，通过层层限额设计，实现了投资限额的控制与管理，也就同时实现了对设计规模、设计标准、工程数量与概预算指标等各个方面的控制。

为提高投资估算的准确性，必须合理确定设计限额。可行性研究报告一经批准，即是下达设计任务书、核准总投资额的重要依据。总投资额批准后，即作为下阶段进行限额设计控制投资的主要依据。

为适应开展限额设计的要求，应适当加深可行性研究报告的深度，在充分搜集资料做好方案研究的前提下，经过全面分析比较和论证，选出推荐方案。整个工作过程从可行性研究开始，就要树立限额设计的观念。

（二）设计限额的确定

1. 在设计任务书批准的投资限额内进一步落实投资限额的实现

初步设计应该是方案比较优选的结果，是项目投资估算的进一步具体化。在初步设计开始时，将设计任务书的设计原则、建设方针和各项控制经济指标向设计人员交底，对关键设备、工艺流程、总图方案、主要建筑和各种费用指标要提出技术经济方案选择，研究实现设计任务书中投资限额的可能性，特别注意对投资有较大影响的因素。

2. 将施工图预算严格控制在批准的概算以内

设计单位的最终产品是施工图设计，它是工程建设的依据。设计部门在进行施工图设计的过程中，要随时控制造价、调整设计，要求从设计部门发出的施工图，其造价严格控制在批准的概算以内，并有所节约。

3. 加强设计变更管理工作

对必须的设计变更，应尽量提前实现，避免施工之后再变更设计而造成重大损失。要建立相应的设计管理制度，尽可能将设计变更控制在设计阶段。对影响工程造价重大的设计变更，更要用先算帐后再变更的办法，使工程造价得到有效控制。

4. 在限额设计中采用动态控制

为考虑物价变化引起的价差，在设计概预算中引入“原值”、“现值”、“终值”三个概念。原值是指在编制估算、概算时，根据当时价格预计的工程造价，不包括价差因素；现值是指在工程批准开工年份，按当时的价格指数对原值进行调整后的工程造价，不包括以后年度的价差；终值是指工程开工后分年度投资各自产生的不同价差叠加到现值中去算得的工程造价，还包括考虑资金的时间价值在内。为排除价格上涨对限额设计的影响，限额设计指标均以原值为准，设计概、预算的计算均采用投资估算或造价指标所依据的同年份的价格。

（三）设计阶段对设计限额控制的责任

1. 设计单位对设计限额的责任范围

设计单位要对已审查批准的工程静态总投资承担经济责任，不得超过相应限额。其责任范围应包括：

（1）永久建筑工程、永久机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程项目的工程量、设备数量、未计价装置性材料数量的增减，设备型号、规格的变动造成的投资增加；

（2）根据国家规定的现行政策、制度、定额。费用标准确定的投资额度，设计单位未经审批单位同意，如违反规定，擅自提高建筑和永久机电设备及金属结构标准，增列初步设计范围以外的工程项目等原因造成的投资增加；

（3）由于设计单位初步设计工作深度不够，或设计标准选用不当，设计单位提出的主要设计方案与工程量虽经上级主管部门审查原则同意，但在下一设计阶段，工程量、机电金属结构设备数量及型号、规格仍有较大变动，且未经原审部门同意导致增加的投资；

（4）未经原审批部门同意，其他部门要求设计单位提高工程建设标准，增加建设项目，并经设计单位出图增加的投资。

2. 设计单位设计限额的非责任范围

设计单位对以下情况造成的建设项目投资增加，不承担责任：

（1）国家政策变动和设计调整；

（2）工资、物价调整后的价差；

（3）与工程无关的不合理摊派；

（4）土地征用费标准，水库淹没处理补偿费标准的改变；

（5）建设单位和地方承包项目超出国家规定及初步设计审批意见需开支的费用；

（6）经原审批部门同意，超出已审批的初步设计范围以外的重大设计变动及工程项

目增加；

(7) 其他单位强行干预设计，而设计单位又提出了不同意见，并报送上级主管部门和投资方，仍然发生的项目投资增加；

(8) 经原审批部门批准补充增加的勘察设计工作量，相应增加的勘察设计科研费；

(9) 审查单位对设计单位报审的初步设计中推荐的主要设计方案修改不当，致使设计方案审定后在技术设计和施工图设计阶段又有较大的修改，致使投资增加；

(10) 其他特殊情况，如施工中发生超标准洪水和地震等所增加的投资。

五、设计阶段投资控制中的技术经济评价和影响设计方案的技术经济因素

(一) 设计方案技术经济评价内容

1. 工程项目方案的技术经济评价

项目规划、可行性研究、总体方案、总图设计及各阶段方案的经济指标分析。

2. 单体方案的技术经济评价

方案设计、初步设计、施工图设计各阶段经济指标、方案比较及其分析。

3. 专业工程方案的技术经济评价

工艺方案、运输方案、给水系统方案、排水系统方案、供热方案等的技术经济评价。

4. 主要建筑设计参数的技术经济评价

主要建筑设计参数有：建筑密度、建筑标准、建筑层数、层高、跨度与跨数，平面尺寸（柱网尺寸）、平面单元数等。

5. 建筑构造方案的技术经济评价

建筑结构方案、屋盖系统方案、围护结构方案、基础结构方案、内外装饰方案、室内设计方案的技术经济评价等。

6. 材料选用的技术经济评价

材质选择与比较、材料产地及其综合价格比较，材料运输及其费用分析等。

(二) 设计方案的经济因素分析

通过设计方案经济因素的分析，用以研究设计参数变化对方案经济性的影响，一方面有助于正确评价设计方案，另一方面又为我们指出进一步提高设计方案经济性的方向和途径。主要内容有：

(1) 建筑密度与投资关系的分析；

(2) 建筑系数对造价影响的分析；

- (3) 建筑层高对造价影响的分析；
- (4) 建筑层数对造价影响的分析；
- (5) 柱网尺寸、平面开间尺寸对造价的影响分析；
- (6) 建筑标准（如面积标准、户室比、采光、通风、采暖标准等）合理性的研究等。

(三) 设计方案技术经济评价的一般程序

- (1) 根据评价的目的，明确方案评价的任务和范围。
- (2) 探讨和建立可能的技术方案，必要时还应确定某些对比方案。
- (3) 确定反映方案特征的指标体系。

技术经济指标体系分为适用性指标，经济性指标及其他。从阶段分有建设阶段的指标和使用阶段的指标。

(4) 指标及对比参数的计算。为了使指标有可比性。计算时应用相同的计算口径和计算方法。

- (5) 方案的分析和评价。
- (6) 综合论证方案抉择。

(四) 设计监理中对设计方案的技术经济评价指标

1. 工业建设项目设计方案的技术经济评价指标

(1) 建设阶段。

1) 投资

- ① 总投资；
- ② 单位生产能力的投资。

2) 工期

- ① 总工期；
- ② 工期的变化率，即相对于定额工期（或规定工期）提前或延迟的量。

3) 主要材料的耗用量

指项目所需的主要建筑材料和各种特殊材料，贵稀材料的需要量

4) 占地面积

- ① 厂区占地面积（公顷）。指厂区围墙（或规定界限）以内的用地面积；
- ② 建筑物和构筑物的占地面积（ m^2 ）。建筑物占地面积按上述规定计算，构筑物的占地面积按外轮廓计算；
- ③ 有固定装卸设备的堆场（如露天栈桥、龙门吊堆场）和露天堆场（如原料、燃料

堆场)的占地面积 (m^2);

④铁路、道路、管线和绿化占地面积 (m^2)。铁路、道路的长度乘以宽度即为占地面积,但厂外铁路专用线用地不计在此项内。

5) 建筑密度

指建筑物、构筑物、有固定装卸设备的堆场,露天仓库的占地面积之和与厂区占地面积之比。其计算式如下:

$$\text{建筑密度} = \frac{\text{建筑物和构筑物占地面积} + \text{露天仓库、堆场占地面积}}{\text{厂区占地面积}} \times 100\%$$

建筑密度是工厂总平面设计中比较重要的技术经济指标,它可以反映总平面设计中用地是否紧凑合理。建筑密度高,表明可节省土地和土石方工程量。又可以缩短管线长度,从而降低建厂费用和使用费。

6) 土地利用系数

指建筑物、构筑物、露天仓库、堆场、铁路、道路、管线等占地面积之和与厂区占地面积之比,其计算式如下:

$$\text{土地利用系数} = \frac{A + B + C + D}{E} \times 100\%$$

式中 A——建筑物和构筑物占地面积;

B——露天仓库、堆场占地面积;

C——铁路、道路占地面积;

D——地上、地下管线占地面积;

E——厂区占地面积。

7) 实物工程量指标

主要实物工程量指标有:场地平整土方工程量、铁路长度、道路及广场铺砌面积、排水、给水管线长度、围墙长度、绿化面积等。

(2) 使用阶段。

1) 预期成果指标

①年产量。如果产品的品种规格较多,可采用换算方法,将各种产品的产量都折算成主要产品的产量。换算公式如下:

$$\text{生产品的折合量} = \frac{\text{全年工业总产值}}{\text{主要产品的单价}} (\text{台、t、kW})$$

②年产值。产值是产量指标的货币表现,按不变价格计算。

A. 工业总产值。由各种产品产量乘以相应的出厂价格计算,从价值形态来看,工业总产值由三部分组成:

第一、生产中消耗的原材料、燃料、动力和固定资产价值;

第二、职工的工资和福利基金；

第三、产品销售利润和税金、工业总产值存在重复计算转移价值的缺陷。

B. 工业净产值。净产值是企业一定时期内新创造价值的货币表现，它是从工业总产值中扣除生产中消耗的原材料、燃料、动力和固定资产折旧后剩下的部分。

计算净产值的方法有：

生产法：即总产值减去转移价值（向其它单位支付的费用）；

分配法：即工资总额 + 职工福利基金 + 生产基金 + 向国家上交税金 + 支付银行的利息。

③净利润。净利润是企业的职工为社会创造的一部分剩余产品的价值表现形式，它的计算公式如下：

$$\text{年利润} = \text{全年产品销售收入} - \text{全年产品生产成本} - \text{年税金}$$

④净收益。净收益是在年净利润的基础上，再扣除逐年均衡偿还投资本息和定额流动资金利息后的金额，其计算公式如下：

$$\text{年净收益} = \text{年净利润} - \text{年投资本息偿还额} - \text{年定额流动资金利息}$$

$$\text{年投资本息偿还额} = \text{投资总额} \times (R/P, i_1, n)$$

$$\text{年定额资金利息} = \text{定额流动资金总额} \times i_1$$

式中 i_1 ——基建投资年利息率；

i_2 ——流动资金年利息率。

⑤反映功能或适用性的指标。对于专业工程，如动力、运输、给水、排水、供热等设计方案，则要用提供动力的大小、运输能力、供水能力、排水能力、供热能力来表示。

2) 劳动消耗指标

劳动消耗指标，包括活劳动消耗（如职工总数、工时总额、工资总额等）。物化劳动消耗（如单位产品的各类材料消耗量、设备和厂房的折旧费、材料利用率、设备负荷率、每台设备年产量、单位生产性建筑面积年产量等），以及活劳动与物化劳动的综合消耗（如成本、劳动生产率等）。

3) 劳动占用指标

制造产品需要占用一定的厂房设备，还需要有一定数量的原材料和半成品的储备，所有这些占用都是人们对过去物化劳动的占用。属于这方面的指标有：固定资产总额、流动资金总额、设备总台数、总建筑面积等。

4) 综合指标

①产值利润率：

$$\text{产值利润率} = \frac{\text{年净利润}}{\text{年总产值}} \times 100\%$$

②成本利润率。它可从利润角度反映项目在生产过程中劳动消耗的多少，也可间接反映出工人劳动创造财富的多少。

$$\text{单位产品成本利润率} = \frac{\text{单位产品净利润}}{\text{单位产品成本}} \times 100\%$$

$$\text{年成本利润率} = \frac{\text{年净利润}}{\text{年产品总成本}} \times 100\%$$

③资金利润率。可较全面反映项目经营后的经济效果。

$$\text{资金利润率} = \frac{\text{年净利润}}{\text{固定资金} + \text{年平均占用流动资金}} \times 100\%$$

④投资利润率。它是从利润角度来反映投资的经济效果。

$$\text{投资利润率} = \frac{\text{年净利润}}{\text{投资总额}} \times 100\%$$

⑤投资回收期。投资回收期表示设计方案所需的全部投资由投产后每年所获得的利润来偿还的年数。投资回收期用投资利润率的倒数来计算。

5) 其他指标

如反映方案维修难易性、可靠性、安全性、公害防治等方面情况的指标。

上述构成指标体系的各类指标，既都能说明一定问题，但又都有一定局限性。在进行方案评价时应根据具体情况选择其主要指标或其组合。

2. 民用工程项目设计方案的技术经济评价指标

(1) 居住建筑设计评价指标。

1) 适用性指标

$$\text{①平均每户建筑面积} = \frac{\text{建筑总面积}}{\text{总户数}} (\text{m}^2/\text{户});$$

$$\text{②平均每户居住面积} = \frac{\text{居住总面积}}{\text{总户数}} (\text{m}^2/\text{户});$$

$$\text{③平均每人居住面积} = \frac{\text{居住总面积}}{\text{总人数}} (\text{m}^2/\text{人});$$

$$\text{④平均每户居室数及户型比 (即: } \frac{\text{某户型的户数}}{\text{总户数}})$$

⑤居住面积系数 K，反映居住面积与建筑面积的比例

$$K = \frac{\text{标准层的居住面积}}{\text{建筑面积}} \times 100\%$$

K > 56% 为佳，< 50% 为最差。

⑥辅助面积系数 K₁，反映辅助面积与使用面积之比例

$$K_1 = \frac{\text{标准层的辅助面积}}{\text{使用面积}} \times 100\%$$

使用面积也称有效面积等于居住面积加辅助面积， K_1 一般在 20% ~ 27% 之间

⑦结构面积系数 K_2 ，反映结构面积与建筑面积之比例

$$K_2 = \frac{\text{墙体等结构所占面积}}{\text{建筑面积}} \times 100\%$$

K_2 一般在 20% 左右。

⑧建筑周长系数 K' ，即建筑物外墙周长与建筑面积之比

$$K' = \frac{\text{建筑周长}}{\text{建筑占地面积}} \quad (\text{m/m}^2)$$

⑨每户面宽 = $\frac{\text{建筑物总长}}{\text{总户数}}$ (m/户)

⑩通风。主要以自然通风组织的顺畅程度为准。评价时以道路短直、通风流畅为佳；对角通风次之；路线曲折、通风受阻为差。

⑪采光。住宅的采光面积，应保证居室有适宜的阳光和照度。采光面过小，不仅不符合卫生要求，而且视觉、感觉上也感到不适；但若窗口面积过大，对隔声、隔热、保温也是不利的。

⑫保温隔热。根据建筑外围护结构的热工性能指标（如总热阻）来评价。

2) 经济性指标

①工期。指工程从开工到竣工的全部日历天数，但应扣除不正常的停歇天数。评价工期应以法定的定额工期（或计算工期）为标准。

②投资及造价：

A. 工程总造价；

B. 每平方米建筑面积造价 (元/m²)；

C. 每平方米居住面积造价 (元/m²)；

D. 平均每户造价：

$$\text{平均每户造价} = \frac{\text{工程总造价}}{\text{总户数}} \quad (\text{元/户})$$

E. 平均每人造价：

$$\text{平均每人造价} = \frac{\text{工程总造价}}{\text{总居住人数}} \quad (\text{元/人})$$

F. 一次性投资。是指为发展某一建筑体系而必须设置的制造厂、生产线及专用生产设备、施工设备所需的基建投资。

③主要材料耗用量。指直接用于建设工程的主要材料（如钢材、木材、水泥、粘土砖等）的消耗总量及单方耗用量。

④其他材料耗用量。指用于建设工程中的其它材料（如平板玻璃、卫生陶瓷、沥青

材料、装饰涂料等)的消耗数量。

⑤劳动消耗量。指工程建设过程中直接耗用的全部劳动量。劳动耗用量可分现场和预制场两部分,劳动消耗量可用工日总数或工日/ m^2 来计算。

⑥土地占用量。主要是指建筑红线范围内的占地面积。

3) 使用阶段评价指标

①经常使用费。指建筑物投入使用后每年所支出的费用,包括维修费、折旧费、管理费等项费用。

②能源耗用量。主要指建筑物每年用于采暖、交通(电梯)等方面能源的耗用量(可折合成标准煤或电力)。

③使用年限。

(2) 公共建筑设计方案评价指标。

1) 适用性指标

①平均单位建筑面积:

$$\text{单位建筑面积} = \frac{\text{建筑面积总数}}{\text{使用单位(人、座位、床位)总数}} \quad [\text{m}^2/\text{人(座、床)}]$$

影剧院、体育馆、餐馆等按座位计算建筑面积;旅馆、医院按床位计算建筑面积;教学楼、办公楼则按人数计算建筑面积(同理可计算单位使用面积)

②平均单位使用面积。公共建筑中的使用面积包括主要使用面积,如教室、实验室病房、营业厅、观众厅等的面积和辅助房间面积。如厕所、储藏室、电气、水暖设备用房的面积。

$$\text{单位使用面积} = \frac{\text{使用面积总数}}{\text{使用单位(人、床位、座位)总数}} \quad [\text{m}^2/\text{人(床、座)}]$$

③建筑平面系数:

$$\text{建筑平面系数} = \frac{\text{使用部分面积}}{\text{建筑面积}}$$

$$\text{使用部分面积} = \text{使用房间面积} + \text{辅助房间面积}$$

平面系数越大,说明方案的平面有效利用率越高。

④辅助面积系数:

$$\text{辅助面积系数} = \frac{\text{辅助面积}}{\text{使用面积}}$$

辅助面积系数小,则方案在辅助面积上的浪费小,这也说明方案的平面有效利用率高。

⑤结构面积系数:

$$\text{结构面积系数} = \frac{\text{结构面积}}{\text{建筑面积}}$$

结构面积系数越小,说明有效使用面积增加,这是评价采用新材料、新结构的重要指

标。

2) 经济性指标

①反映建设期经济性的指标。反映建设期经济性的主要指标有：工程工期、工程造价、单位造价、主要工程材料耗用量、劳动消耗量指标等。

②反映长期使用期内经济性的指标。反映长期使用期内经济性的主要指标有：土地占用量、年度经常使用费、能源耗用量等。

③经济效果指标。对于生产性（盈利性）项目可采用内部投资收益率、投资回收期等指标；对于非生产性（非盈利性）项目可采用效益费用比的指标。

(3) 居住小区规划设计方案评价指标

1) 占用土地（公顷）

指生活居住用地、公共建筑用地、道路用地、绿化用地、其他用地的总和。

2) 居住总人口（人）

3) 人口密度

①人口毛密度

$$\text{人口毛密度} = \frac{\text{居住总人口}}{\text{总用地面积}} \quad (\text{人/公顷})$$

②人口净密度

$$\text{人口净密度} = \frac{\text{居住总人口}}{\text{总居住建筑用地面积}} \quad (\text{人/公顷})$$

4) 平均每人用地

$$\text{每人居住用地} = \frac{\text{总居住建筑用地面积}}{\text{居住总人口}} \quad (\text{m}^2/\text{人})$$

5) 建筑密度

$$\text{建筑密度} = \frac{\text{建筑占地面积}}{\text{占地总面积}} \times 100\%$$

6) 建筑面积密度

$$\text{建筑面积密度} = \frac{\text{总建筑面积}}{\text{占地总面积}} \quad (\text{m}^2/\text{公顷})$$

7) 居住建筑密度

$$\text{居住建筑密度} = \frac{\text{居住建筑占地面积}}{\text{占地总面积}} \times 100\%$$

居住建筑密度，是衡量用地经济性和保证居住区必要的卫生条件的主要技术经济指标，其数值的大小与建筑层数、房屋间距、层高、房屋排列方式等因素有关，适当提高建筑密度可节省用地，但应保证日照、绿化、通风、防火、交通安全的基本需要。

8) 居住建筑面积密度

$$\text{居住建筑面积密度} = \frac{\text{总居住建筑面积}}{\text{居住建筑占地面积}} \quad (\text{m}^2/\text{公顷})$$

9) 工程造价及投资

①工程总投资。

②分项工程投资。包括拆迁及场地准备、公用设施（道路及室外管线）。各类建筑物的投资。

③平均每户投资。

10) 主要材料及其资源消耗量

(五) 影响工业建筑设计方案的技术经济因素

1. 柱网尺寸

(1) 柱距不变时：

跨度越大，则单位面积造价越低（见表 5-2-9）。这是由于除屋盖构件外，其他构件如柱、外墙、基础等的费用均分摊在单位面积的造价上，随跨度增大而费用减少。

表 5-2-9 厂房跨度与造价的比较（%）

吊车起重量 (t)	柱 距 (m)	跨 度 (m)		
		12	18	24
5 ~ 10	6	100	83	80
15 ~ 20	6	100	90	78

(2) 多跨厂房：

当跨度不变时，中跨数目越多越经济。这是因为柱和基础分摊在单位面积上的造价减少，见表 5-2-10。

表 5-2-10 跨度、跨数不同的厂房造价比较

建 筑 跨 度 建 筑 面 积	跨 度 (m)															
	15				13				24				30			
	单跨	双跨	三跨	四跨	单跨	双跨	三跨	四跨	单跨	双跨	三跨	四跨	单跨	双跨	三跨	四跨
1000	118	103			113								100			
2000	130	110	103		121	109	102		104				106			
5000	145	120	114	109	132	111	106	103	111	102		104	116	100	107	105
10000			113	110		114	106	103	120	116	106	101		114	103	101
15000				112				105			106	101		105	103	100

(3) 柱距与生产面积关系：

扩大柱网能增加生产面积，因小柱网的柱多，柱本身占的面积及其周围不便利用的面积增加。据统计，每柱约增 2.24m² 面积（柱为 600×400mm）。此外，扩大柱网有利于设备的布置并使厂房使用灵活，节约用地和投资。柱距与生产面积利用率关系见表 5-2-11。

表 5-2-11 柱距与生产面积利用率的关系

跨度 (m)	建筑面积利用率 (%)	
	柱距为 6m	柱距为 12m
12	100	106.8
18	100	107 ~ 110
24	100	111

表 5-2-12 厂房层高与造价和采暖费关系

厂房层高增 加 量 (m)	相应增加造价 (%)		单层厂房年采 暖费增加 (%)
	单层厂房	多层厂房	
1	1.8 ~ 3.6	13.3	3 %

2. 厂房层高

厂房层高主要是根据生产工艺需要和起重机设备要求确定。厂房层高每增加 1m，相应增加造价和采暖费见表 5-2-12 所列。

多层厂房造价增加幅度比单层厂房大的主要原因，是由于多层厂房的承重结构部分占总造价的比重较大。

3. 厂房层数

工业厂房中，多层比单层的突出优点是占地面积小，减少了基础和层盖的工程量、缩短了交通线路、工程管线和围墙等长度，降低了屋盖和基础的单方造价，缩小了传热面，节约了热能供应费用，因而经济效果显著。

多层厂房层数主要根据工艺要求来确定，另外还要考虑厂区自然条件，材料供应、结构形式以及施工方法等因素。

4. 平面形状

厂房平面形状不同，则周长系数不同，将影响建筑造价，见表 5-2-13。厂房面积约 5000m² 的方形多跨厂房，比矩形厂房降低造价 6%；比条形厂房降低 20%。

表 5-2-13 不同跨度和长度的厂房造价比较（%）

分部名称	平面尺寸（m）		
	方形： 72×72	矩形： 48×104	条形： 24×208
外围结构	100	123	189
柱	100	106	125
基础	100	110	140
总造价	100	106	120

（六）影响民用建筑设计方案的技术经济因素

1. 建筑层高

（1）层高与用地。

降低层高可以减少住宅建筑总高度，缩小建筑之间的日照间距。因此，降低层高而节约用地的效果往往比层数增加而节约用地的效果更好。据统计和测算，住宅建筑的层数由五层增加到七层。可以节约用地 7.5%~9.5%，层高从 3.2m 降到 2.8m，用地节约可达 8.3%~10.5%。

住宅间距可按下式（图 5-2-6）计算：

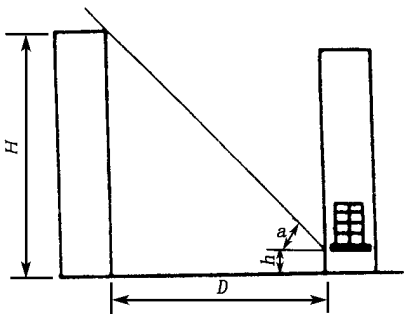


图 5-2-6 标准住宅间距

$$D = \frac{H - h}{\operatorname{tg} \alpha \frac{x}{y}}$$

图中 H——前幢住宅的檐口至地面的高度（m）；
h——后幢住宅的窗口至地面的高度（m），取 1.2m；
 α ——冬至正午太阳高度角，北京地区为 26°36′；

D——日照间距，即前后两幢住宅的间距（m）。

例：北京地区 $\alpha = 26^{\circ}36'$ ， $h = 1.2\text{m}$

则 $D = 2H - 2.4$

10 层住宅建筑的层高从 2.9m 减为 2.7m，则建筑间距将从 55.6m 减至 51.6m，用地可节约 7% 左右。

北京地区为了节约用地，又保证底层室内冬季有一定的光照时间，取用 $D = 1.6H$ 。

（2）层高与造价。

降低层高可减少墙、柱材料和内外粉刷工程量，节约采暖费用，减轻建筑物自重，从而降低造价并有利于抗震。据测算：北京市层高为 2.7m 的六层砖混住宅与层高为 2.9m 的住宅相比，单方造价降低 2.99%，节约用地 6.3%。

据统计：日、美、英等国室内净高为 2.1 ~ 2.46m；俄、捷、波、意等国的室内净高为 2.30 ~ 2.50m。我国建筑层高降到 2.7m，净高为 2.52m 左右。

2. 平面形状

住宅平面形状的经济比较：住宅建筑的平面形状，影响建设用地和造价。统计如表 5-2-14 所示：

表 5-2-14 单层建筑平面形状对造价的影响

平面形状	总造价	分 项 造 价				
		基 础	墙 体	楼 板	屋 顶	内 装 修
正方形	100	100	100	100	100	100
		13%	36%	9%	34%	8%
矩形 (15.2×6m)	106	113	110	100	100	105
		14%	37%	9%	32%	8%
T 或 L 形	109	112	118	100	100	105
		14%	39%	8%	31%	8%

注 以正方形单层建筑的各项指标为 100；各百分数表示各分项造价占总造价的比率。

从上表可看出：以正方形的总造价为 100%，则矩形为 106%，T 形或 L 形为 109%。平面形状简单，则总造价降低，平面形状复杂或不规划，则总造价增高。平面形状对造价的影响，最明显地表现在基础、墙体和装修，对楼板和屋顶的影响不明显

3. 建筑周长系数分析

周长系数 $K' = \frac{\text{建筑外墙周长 } L}{\text{建筑面积 } A}$ ；

有以下五种平面形状并分别计算出其周长系数 K' (图 5-2-5)：

由图可知：圆形最经济，其次是正方形、矩形，L 形和 T 形的经济性较差。

在同样建筑面积条件下，周长系数增大意味着外墙周长加长，外墙面积增大，墙身下面的基础增加，墙身内外表面的装修面积增大，直接表现为墙身、基础和装修单方造价的提高。

4. 平面形状与用地

建筑物的平面形状对节约用地有显著的影响。平面形状应简单规整，有利于节省用地提高土地的利用率。当然，不能为了节约用地把房屋的平面都设计成方形或矩形，那样会出现许多房间自然采光差。或狭长不适用，并影响建筑的艺术效果。

图 5-2-6 为两栋平面形状不同的建筑物，建筑基底面积均为 244m^2 。若距建筑物最靠外的墙面 3m 处，围以栏杆形成院落，则建筑物 A 的用地面积为 480m^2 ，建筑物 B 的用地面积为 850m^2 ，后者为前者的 1.77 倍。若不考虑围成院落，建筑物 B 的实际占地面积应是 532m^2 (即图中虚线构成的矩形面积) 为建筑物 A 的 2.18 倍。因为建筑物 B 周围的用地被分割得很零碎。已不适宜安排其他建筑物。

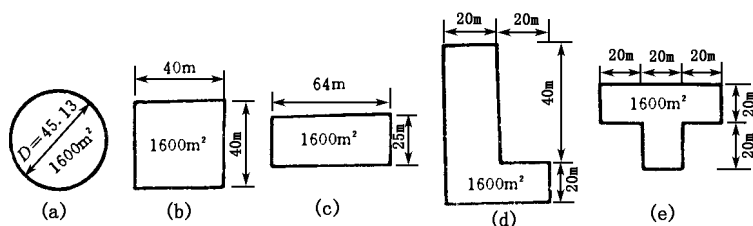


图 5-2-5 周长系数计算

$$(a) \text{ 圆形 } K' = \frac{L}{A} = \frac{\pi D}{1600} = \frac{141.78}{1600} = 0.089 \text{ (m/m}^2\text{)}$$

$$(b) \text{ 正方形 } K' = \frac{L}{A} = \frac{4 \times 40}{1600} = 0.100 \text{ (m/m}^2\text{)}$$

$$(c) \text{ 矩形 } K' = \frac{L}{A} = \frac{2(64 + 25)}{1600} = 0.111 \text{ (m/m}^2\text{)}$$

$$(d) \text{ L 形 } K' = \frac{L}{A} = \frac{60 + 20 \times 7}{1600} = 0.125 \text{ (m/m}^2\text{)}$$

$$(e) \text{ T 形 } K' = \frac{L}{A} = \frac{60 + 40 \times 2 + 20 \times 3}{1600} = 0.125 \text{ (m/m}^2\text{)}$$

5. 建筑物进深

进深对用地也有较大的影响，特别是住宅建筑设计，在保证每户建筑面积相同的前

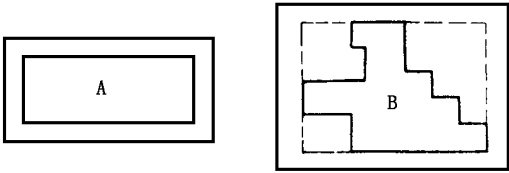


图 5-2-6 建筑物用地面积

提下，当加大进深缩小每户面宽时，不仅可以节约用地，而且可以减少建筑物的外墙面积，节约采暖费，以及道路和管网设施。

随着宽度 α 值减小，即进深缩短，周长系数随之增大，经济性下降。

住宅建筑进深的加大，对节约用地的效果比较明显，表 5-2-15 是实际测算结果，以每户建筑面积为 42^2 为例，共 60 户的五层住宅建筑采用不同进深后每户的平均用地面积。

表 5-2-15 五层住宅建筑不同进深的用地比较

进深 (m)	每户用地 (m^2)	与 10m 进深的用地比较 (%)	进深 (m)	每户用地 (m^2)	与 10m 进深的用地比较 (%)
7	43.73	124.2	12	32.10	91.2
8	40.20	114.2	13	30.90	87.8
9	37.40	106.2	14	29.9	84.9
10	35.20	100.0	15	29.10	82.7
11	33.50	95.2	16	28.4	80.7

增大进深，相应即缩小每户面宽。在每户建筑面积不变的情况下，平均每户面宽每减少 10cm，可节约用地 1.43%。

此外，适当增加建筑物的长度，也可节约用地，例如住宅长度在 30~60m 之间，每加长 10m，每公顷居住用地可增加建筑面积 800^2 左右。当长度超过 60m 时，则增加建筑面积的幅度不大，并由于要设伸缩缝而不经济。

第五节 建设监理在项目施工阶段的投资控制

一、监理公司对施工图预算、进度款及结算的审核

监理公司对施工图预算、进度款及结算的审核是投资控制的重要工作。审核施工图预算是对项目的预控；审核进度款是控制阶段拨款；审核结算是最终核定项目的实际投

资。对监理公司来说，重点应是审核结算，但是其审核要点基本相同。

经济监理工程师对所监理工程的土建及各专业（水、电、消防、空调等）各分部分项工程建立工程量库、单价库及有关取费费率汇总表，按各时间段动态跟踪改变。例如各季度材料单价、取费费率的政策性更改、随设计变更后的工程量更改、最终实际工程量等。特别是工程结算审核中，对在不同阶段、工程发生的施工时间、部位所核定的结算费用，与上述材料单价、费率及工程量的变更密切相关。经济监理工程师建立各阶段动态单价、费率、工程量库后，特别对结算审核十分有效。审查要点如下。

（一）审核工程量

审核工程量必须先熟悉施工图纸、预算定额和工程量计算规则。监理公司对核审工程量人员的要求，应是详细按图计算全部分部分项工程量，列出计算公式，标出轴线号及相应区段，必要时绘计算简图，钢筋工程量，要按施工图逐根计算。工程量计算要详细列出清单，便于复核。

根据实践经验，只有经济监理工程师亲自详细计算出各分部分项的工程量之后，并与承包商提出的工程量逐项核对，准确无误后，才是真正达到审核工程量。

工程量审核是否认真、准确，直接关系到工程投资，这项较繁琐、细致的工作，应予以重视，特别是对监理公司的投资控制，应作为重要工作之一。

在审查工程量过程中还应注意构造中的若干细节，现举例说明如下：

（1）墙基挖土 先根据基础埋深和土质情况，审查槽壁是否需要放坡，坡度系数是否符合规定；其次审查计算内墙基槽长度是否符合规定，是否重叠多算。

（2）墙基与墙身的分界线 通常砖墙基础计算时，以室内地坪为界线；而石墙墙身计算时，却以室外地坪为界线。因此，审查其是否有重叠多算的情况存在。

（3）内外墙砌体 应审查砌体扣除的部分，是否按规定扣除，有否不应增加的砌体部分被增加了（如腰线挑砖）。

（4）钢筋混凝土框架中的梁和柱分界 钢筋混凝土框架柱与梁按柱内边线为界，在计算框架柱和框架梁体积时，应列入柱内的就不要再在梁中重复计算。

（5）整个单位工程钢筋混凝土结构中的钢筋和铁件 在设计用量与定额规定发生差异时，应按规定作增减调整。但不能按定额项目只调增而不调减，应审查总用量。

（6）定额内已包括者就不得再另行重算 室外工程的散水、台阶、斜坡等的工程量，是按水平投影面积计算，定额规定已包括挖土、运土、垫层、找平层及面层等工程内容在内，则不应再重复计算挖、运、垫、找平及面层的工程量。

（二）审查定额单价

（1）审查单价是否正确 应着重审查工程名称、种类、规格、计量单位，与预算定

额或单位估价表上所列的内容是否一致。如果一致时才能套用，否则错套单价，就会影响直接费的准确度。

(2) 审查换算单价《预算定额》规定允许换算部分的分项工程单价，应根据《预算定额》的分部分项说明、附注和有关规定进行换算；《预算定额》规定不允许换算部分的分项工程单价，则不得强调工程特殊或其他原因，而任意加以换算，以保持定额的法令性和统一性。

(3) 审查补充单价 目前各省、市、自治区都有统一编制，经过审批的《地区单位估价表》，是具有法令性的指标，这就无需再进行审查。但对于某些采用新结构、新技术、新材料的工程，在定额确实缺少这些项目，尚需编制补充单位估价时，就应进行审查，审查其分项项目和工程量是否属实，套用单价是否正确；审查其补充单价的工料分析是根据工程测算数据，还是估算数字确定的。

(三) 审查直接费

决定直接费用的主要因素，是各分部分项工程量及其预算定额（或单位估价表）单价。因此，审查直接费，也就是审查直接费部分的整个预算表，即根据已经过审查的分项工程量和预算定额单价，审查单价套用是否准确，有否套错和应换算的单价是否已换算，以及换算是否正确等。审查时应注意：

(1) 预算表上所列的各分项工程名称、内容、做法、规格及计量单位，与单位估价表中所规定的内容是否相符；

(2) 在预算表中是否有错列已包括在定额内的项目，从而出现重复多算情况；或因漏列定额未包括的项目，而少算直接费的情况。

(四) 审查间接费

依据施工企业性质、等级、规模和承包工程性质不同，间接费的计算方法，有按直接费和也有按人工费为基础的百分比进行计算的。因此，主要审查以下内容：

(1) 中央、省、市属国营企业与市、区、县、乡镇、街道属集体施工企业，在套用间接费定额时，是否符合各地区规定，有否集体企业套用全民企业定额标准；

(2) 各种费用的计算基础是否符合规定；

(3) 各种费用的费率，是否按地区的有关规定计算；

(4) 计划利润是否按国家规定标准计取，没有计取资格的施工企业不应计取；

(5) 各种间接费采用是否正确合理；

(6) 单项定额与综合定额有无重复计算情况。

如果一个单位建筑工程内，有混凝土构件厂制作的混凝土构件，有金属加工厂制作

的钢结构构件，有土方基础工程公司施工的打桩工程等，这些工程的间接费，应根据各地区的不同规定计取。

二、政府有关部门对预（结）算的审查

经监理公司审核后的建设项目预（结）算，必须再通过中国建设银行或政府指定的有关部门（如建设工程造价管理站等）审查。

（一）审查范围

（1）建设项目的各类工程预算和招标工程标底。审查后作为结算工程价款和择优选择中标企业的依据；

（2）施工图预算加系数包干、平方米造价包干及其他方式进行工程价款结算的项目。审查后作为工程价款结算的依据。

（二）审查依据

（1）施工图设计及说明；

（2）建筑工程预算定额或综合预算定额，材料预算价格、费用定额及有关规定；

（3）经济合同或洽商协议。

（三）送审材料

（1）经有权部门批准的工程概算文件；

（2）施工图设计、设计变更、洽商协议；

（3）施工图预算书、工程量计算表和工料分析表；

（4）工程承包合同，施工组织设计；

（5）招标文件，标底编制依据。

（四）审查内容

（1）工程项目及施工图预算，是否在批准的工程计划和设计概算范围内；

（2）工程量计算和定额的套用、换算及取费是否准确；

（3）材料价差计算是否合理；

（4）设计变更、增减内容是否符合要求；

（5）合同条款是否符合有关规定；

（6）施工图预算外的费用是否符合国家规定。

（五）审查方式

（1）一般项目的工程预算，由建设银行单独审查；

(2) 大、中型或技术复杂的工程预算，可由建设银行会同建设、设计和施工单位，联合会审。

(六) 审查要求

(1) 审查前，要熟悉施工图设计和规定的施工方法，对工程内容要进行深入调查，掌握实际情况和有关数据；

(2) 审查后，要做好定案工作，按审定的工程预算办理工程款结算。

三、建设项目施工阶段的投资控制主要内容

(一) 施工阶段投资控制的目标与任务

1. 施工阶段投资控制的目标

确定建设项目在施工阶段的投资控制目标值，包括项目的总目标值、分目标值、各细目标值。在项目施工过程中采取有效措施，控制投资的支出，将实际支出值与投资控制的目标值进行比较，并作出分析及预测，加强对各种干扰因素的控制，及时采取措施，确保项目投资控制目标的实现。同时，根据实际情况，允许对投资控制目标进行必要的调整，调整的目的是使投资控制目标永远处于最佳状态和切合实际。但应注意，调整既定目标应严肃对待并按规定程序。

2. 施工阶段投资控制任务

(1) 编制建设项目招标、评标、发包阶段投资控制详细的工作流程图和细则。

(2) 审核标底，将标底与投资计划值进行比较；审核招标文件中与投资有关的内容（如项目的工程量清单）。

(3) 参加项目招标的系列活动，如项目的评标、决标，对投标文件中的主要施工方案作出技术经济论证。

(4) 编制施工阶段投资详细的工作流程图和投资计划。

(5) 施工阶段经济措施的以下工作：

- 1) 项目的工程量复核，并与已完成的实物工程量比较；
- 2) 审核工程进度款清单；
- 3) 在项目施工进度过程中，进行投资跟踪；
- 4) 定期向监理总负责人、业主提供投资控制报表；
- 5) 编制施工阶段详细的费用支出计划，复核一切付款帐单；
- 6) 审核竣工决算。

(6) 施工阶段投资控制的技术措施主要有以下两方面工作：

- 1) 对设计变更部分进行技术经济比较；
 - 2) 继续寻求建设项目中，通过设计的修正挖潜节约投资的可能。
- (7) 施工阶段投资控制中对合同管理，主要有以下两方面工作：
- 1) 参予处理工程索赔工作；
 - 2) 参予合同修改、补充工作，着重考虑它对投资控制有影响的条款。
3. 对投资控制人员素质的要求

投资控制的性质决不是单纯的经济工作，投资控制的任务也不仅是财务部门的工作，而是技术、经济、管理的综合工作。投资控制的立足点是节约项目的一次性投资和项目全寿命的经济分析，即进行全面考虑。因此对投资控制人员素质的要求很高。

(1) 在经济方面具备：

- 1) 要懂得并能充分掌握所有信息和数据，能进行分析、处理；
- 2) 懂得建设项目投资费用的划分和掌握各类费用的依据；
- 3) 能进行概预算的编制和审核；
- 4) 对每项付款能进行审核；
- 5) 对建设项目投资能进行全寿命经济分析；
- 6) 能完成各类技术经济比较和论证。

(2) 在管理方面应具备：

- 1) 进行建设项目规划和投资分解；
- 2) 能组织建设项目的设计竞赛；
- 3) 能组织项目施工招标和发包；
- 4) 掌握项目投资动态控制方法；
- 5) 进行项目承包合同管理。

(3) 在技术方面具备包括建筑、结构、施工、工艺、设备、材料等方面的知识。

(二) 施工阶段投资控制中的技术经济分析

为提高建设项目的经济效益，降低造价和提高工程质量，对施工方案技术经济分析十分重要。例如：主要施工机械的选择，施工方法的选用，施工组织的安排以及缩短施工工期等方面的技术经济比较。以下通过国内外的若干示例和实例来说明技术经济分析的应用。

1. 主要施工机械选择的经济分析

选择主要施工机械要从机械的多用性、耐久性、经济性及生产率等因素来考虑。如果有若干种可供选择的机械，其使用性能和生产率相类似的条件下，对机械的经济性，人们通常的概念是从机械的价格的高低来衡量。但是在技术经济评价中应全面考虑。机

械的经济性包括原价、保养费、维修费、能耗费、使用年限、折旧费、操作人员工资及期满后的残余价值等的综合评价。

2. 施工方案的技术经济比较

在单位工程施工组织设计中对施工方案首先要考虑技术上的可能性，即是否能实现，然后是经济上是否合理。在拟定出若干方案中来加以选择。如果各施工方案均能满足要求，则最经济的方案即最优方案。因此，要计算出各方案所发生的费用。

由于施工方案的类别较多，故方案的技术经济分析应从实际条件出发，切实计算一切发生的费用。如果属固定资产的一次性投资，则就要分别计算资金的时间价值；若仅仅是在施工阶段的临时性一次投资，由于时间短，可不考虑资金的时间价值。

在不同工期或混凝土数量变化时对费用变化的影响。此外，当不同运距下亦可得到商品混凝土的不同单价予以比较。

通过技术经济比较，可以得到各种方案的经济规律，可分别制成表格或统计曲线以供查用。因此，建筑企业要掌握大量原始经济资料，以供方案比较之用，不致由于经济数据不足而受影响。经济比较必须严格按实际发生的数据进行计算，决不能先有某种倾向性方案，为了证实它而凑合数据，这就不能真正做到客观分析的效果。经济比较必须实事求是，每个数据都应有根据。

这种经济比较方法虽然计算极为简单，但就在这样简单的计算中得到经济效益的提高。

3. 缩短施工工期的经济分析

各施工方案的比较中必然会涉及工期因素，根据缩短施工工期的经济效果进行综合比较，来选择方案。

缩短施工工期的经济效果 G ，有由于工程项目提前交付使用所得的收益 G_1 ；加速资金周转的经济效益 G_2 ；节约施工企业间接费的经济效益 G_3 故由于缩短施工工期的总经济效益 G 是上述三方面效益之和。即：

$$G = G_1 + G_2 + G_3$$

以下分别对 G_1 、 G_2 、 G_3 进行分析：

(1) 计算工程项目提前交付使用的经济效益。

工程项目提前交付使用的经济效益，按下式计算：

$$G_1 = B (T_1 - T_2)$$

式中 B ——工程项目提前使用时期内的平均收益；

T_1 ——计划规定的施工工期；

T_2 ——实际的施工工期。

(2) 计算工程项目加速资金周转的经济效益。

当单位工程的施工工期缩短时,可节约施工中占有的固定生产基金投资,减少流动资金和未完成工程费用。则该项目投资的国民经济效果可按下式确定:

$$G_2 = E_H (K_1 T_1 - K_2 T_2)$$

式中 K_1 ——计划的基建投资;

K_2 ——改进施工工艺后,需要的基建投资;

T_1 、 T_2 ——意义同前;

E_H ——该部门投资的定额效果系数。

(3) 计算缩短工期节省的施工企业间接费的经济效益。

由于缩短工程项目施工周期,而使施工企业因此节省间接费的经济效益,可按下式计算。

$$G_3 = H_y \left(1 - \frac{T_2}{T_1} \right)$$

式中 H_y ——是基准方案与工期有关的间接费固定部分,即:

$$H_y = \frac{C \times H \times R}{(1 + y)(1 + H)}$$

式中 C ——工程预算造价;

H ——工程间接费率;

R ——与工期有关的间接费的固定部分比率;

y ——计划利润(%)。

(三) 施工阶段投资控制中对施工组织设计的审查

1. 着重在各方案的技术经济分析

在建设项目开工前,监理工程师需审定承包单位所编制的施工组织设计。审查重点是施工技术方案、施工进度计划,以确保建设项目的投资控制和进度控制。不同的方案,其经济效益不同,故着重在各方案的技术经济分析,获得最优方案。

2. 对施工进度计划的审查指标

(1) 主要指标。

1) 工期 进度计划必须符合规定工期,力求达到使成本最低或收益最高的最佳工期。2) 资源的均衡性。

进度计划中的资源均衡性主要是指劳动力消耗的均衡性。因为劳动力耗用均衡,其他资源亦同样能得到均衡。劳动力耗用动态图,不允许出现短时期的高峰或长时期的低谷。当在短时期内出现工人人数高峰时,这就相应地增加为工人服务的各种临时设施,

导致增加了间接费用的支出；当在施工期间较长时期出现人数低谷时，这说明工程拖延和工人有窝工现象，计划安排得不紧凑；当短时期出现的人数低谷，这是允许的，因为这不会导致显著的影响，只要将少数工人重新调整即可。

劳动力耗用的均衡性可以用劳动力不均衡系数 K 来评价：

$$K = \frac{\text{最高峰的工人数}}{\text{平均工人数}}$$

劳动力不均衡系数 K 越接近 1，说明劳动力的安排是最理想。在组织流水作业的情况下，可得到较好的 K 值。除了总劳动力耗用要均衡以外，对各专业工种工人的均衡性更应重视。

当建筑工地有若干个单位工程同时施工时，就应该考虑全工地范围内劳动力耗用的均衡性，在编制单位工程进度计划时应与全工地总进度计划相配合，并绘出全工地性的劳动力耗用动态图。

3) 主要机械的使用率

进度计划中主要机械的使用程度会直接影响工期和成本，这是衡量进度计划的一个重要指标。不同主要机械的使用率可以作多方案比较，选择最优方案。例如，某些单位的安装进度计划将一个工作日中主要机械（安装机械及其运输设备）的使用率和停歇率分别列出。选择使用率最高，即停歇率最低的方案为进度计划的决策方案。

(2) 辅助指标。

进度计划的评价，除上述主要指标以外，还有以下辅助指标：

- 1) 单位建筑安装工程的机械化程度；
- 2) 预制装配程度；
- 3) 每立方米或平方米建筑物的劳动消耗量（工日）；
- 4) 主要工种工程每一工人的平均日产量或日产值；
- 5) 其它指标（如模板、脚手架的周转率及使用新技术等）。

通过上述指标，并结合建设项目的具体条件，对所编制的施工进度计划进行审查。

3. 施工组织设计的技术经济指标审查

对以下技术经济指标进行审查和对比：

(1) 施工周期。

从主要项目开工到全部项目投产使用，共多少个月，与工期定额比较。

(2) 全员劳动生产率：

$$\text{建安企业全员劳动生产率 (元/人·年)} = \frac{\text{自行完成的建安工作量}}{\text{全部在册职工人数} + \text{合同工、临时工人数}}$$

(3) 非生产人员比例。

即管理、服务人员数与全部职工人员数之比。

(4) 劳动力不均衡系数：

$$\text{劳动力不均衡系数} = \frac{\text{施工期高峰人数}}{\text{施工期平均人数}}$$

(5) 单位面积用工数（工日/每 m^2 竣工面积）。

(6) 临时工程费用比：

$$\text{临时工程费用比} = \frac{\text{全部临时工程费}}{\text{建安工程总值}}$$

(7) 综合机械化程度

$$\text{综合机械化程度} = \frac{\text{机械化施工完成的工作量}}{\text{建安工程总工作量}} \times 100\%$$

(8) 单位体积、单位面积造价。

(9) 工厂化程度（房建部分）：

$$\text{工厂化程度} = \frac{\text{加工预制厂完成的工作量}}{\text{建安工程总工作量}} \times 100\%$$

(10) 装配化程度：

$$\text{装配化程度} = \frac{\text{用于装配化施工的房屋面积}}{\text{施工的全部房屋面积}} \times 100\%$$

(四) 施工阶段投资控制中的施工组织设计的贯彻与调整

施工组织设计是进行项目建设和指导施工的必不可少的技术文件。它是由工程技术人员从技术经济角度出发，根据建设产品的生产特点，对人员、资产、材料、机械和施工方法进行科学合理的安排，对施工各项活动作出全面规划和布置，使工程得以有组织、有计划、有条不紊的施工，达到相对的最佳效果。

用施工组织设计指导施工，是一个科学的管理方法。我国多年的项目建设施工经验证明这是行之有效、卓有成效的方法。但是，过去有些施工组织设计确实存在脱离实际和繁琐哲学等问题，因而没有起到真正指导施工的作用。仍有必要再次强调施工组织的作用，纠正没有施工组织设计就盲目施工，造成施工混乱，经济效益不高和工程质量下降，甚至出现工程事故等现象。

但是，工程施工是一个十分复杂的过程，受到许多客观因素和限制条件的影响和约束。如气候、材料供应、设备周转以及种种难以预测的情况。因此，即使有了最周密的施工组织设计，还必须在组织施工中善于使主观的计划随时适应于客观情况和条件的变化。故一方面在编制施工组织设计时要注意留有充分的余地，不致当施工过程中稍有变化，就陷于被动的处境，另一方面在实施过程中要不断修改和调整进度计划。这种计划的改变和调整是正常的，目的是使施工组织设计永远处于最佳状态。

1. 对编制人员的要求

为了保证编制的质量和效率，确定编制负责人至关重要，要尽可能挑选通晓工程技术和管理技术，具有一定经济知识，又了解设计技术，并具有较丰富施工经验的技术人员来承担。

2. 为贯彻施工组织设计创造条件

编制前除要认真熟悉图纸，熟悉有关施工规范，设计文件外，还要进行实地查看施工现场，摸清施工现场各方面的情况。在选择施工方案时，更要集思广益，多方面征求意见，如机械化施工公司、预制构件厂、材料供应部门、运输部门、建设单位及设计单位等。这样，拟定出的施工方案则是参加施工的基层技术人员和相关部门的管理人员共同研究、协商的结果，这就为它的贯彻实施创造了有利条件。

3. 严格审批程序

施工组织设计编制后，需按规定逐级审批，审批后才能生效。审批目的在于保证质量和更有效地指挥生产。

4. 结合实际条件编制

编制施工组织设计，应根据工程对象、性质、大小、结构复杂程度，现场条件的不同情况，突出重点进行编制，不要千篇一律。施工组织设计是直接指导施工的文件，不是为了追求形式，更不是为了取得批准开工为目的。

5. 层层交底重在贯彻

施工组织设计批准后，需要层层交底。交底应有文字记录，作为工程档案资料。交底的目的在于使工人和基层技术人员个个心中有数，形成人人把关（质量、进度、安全）的局面。

6. 及时修改和调整

现代化管理的特点在于它不是静态的管理机制，而是动态的管理机制。

影响建筑施工生产活动的因素甚多，这就要求我们，一方面要严格按照施工组织设计提出的要求，做好施工前的一切准备工作，保证施工组织设计的稳定性；另一方面，由于预见不到施工全过程的发展和变化。因此，必须经常根据现场实际情况，结合它的变化和发展，不断地进行修正和平衡，才能保证施工的顺利进行。

第六节 建设监理在项目竣工阶段的投资控制

一、竣工决算的作用和依据

（一）竣工决算与竣工结算的区别

（1）竣工决算是反映工程项目实行造价和为核定新增固定资产价值，考核分析投资效果，办理交付使用验收的依据，它是验收报告的重要组成部分。

竣工决算是由建设单位编制，它包括为建成该项目所实际支出的一切费用的总和。

（2）竣工结算是施工企业在所承包的工程全部完工交工之后，向建设单位最后一次办理结算工程价款的手续，由施工单位的预算部门编制。竣工结算是反映该工程项目的预算成本，用来考核施工单位实际的工程费用是降低还是超支，它是施工单位内部核算的文件。

（3）但是，竣工结算也是建设单位竣工决算的一个组成部分。建筑安装工程竣工结算要加上设备购置费、设计勘察费、征地拆迁费和一切从这个建设项目中开支的全部费用，才能完成为该项目完整的竣工决算。

（二）编制竣工决算的依据

- （1）工程竣工报告和工程验收单；
- （2）工程合同和有关规定；
- （3）经审批的施工图预算；
- （4）经审批的补充修正预算；
- （5）预算外费用现场签证；
- （6）材料、设备和其他各项费用的调整依据；
- （7）以前的年度结算，当年结转工程的预算；
- （8）有关定额、费用调整的补充规定；
- （9）建设、设计单位修改或变更设计的通知单；
- （10）建设单位、施工单位合签的图纸会审记录；
- （11）隐蔽工程检查验收记录。

二、竣工决算编制方式的选择

（一）以施工图预算为基础进行竣工决算

在施工图预算编制确定工程造价后，由于工程在施工过程中，经常会发生增减变更，因而会影响工程的造价。因此在工程竣工后，一般都以施工图预算为基础，再加上增减变更因素来编制竣工决算书。但用此种方式编制竣工决算其计算手续繁琐，审批费时，经常发生矛盾，因此难以定案。

（二）以平方米造价指标为基础编制竣工决算

以平方米造价指标为基础编制的竣工决算，比按施工图预算为基础编制的竣工决算较为简化，但适用范围有一定的局限性。由于因发生材料价格的变化，设计标准的差异，工程局部的变更等因素的影响。故按此种方式编制的竣工决算，也经常会出现一些矛盾。

（三）以包干造价为基础编制竣工决算

以造价包干的方式，也就是指按施工图预算加系数包干为基础编制的竣工决算。此种方式进行编制工程竣工决算时，如果不发生包干范围以外的增加工程，包干造价就是工程竣工决算，因而，竣工决算手续就可大为简化。但有时由于某些预算编制的质量较差，常因对不可预见因素估计不足，客观情况变化较多等原因，会出现包干造价与实际情况有较大的偏差。因此，会给国家和企业带来一定的不良影响。

（四）以投标造价为基础编制竣工决算

以招标投标的办法承包施工工程，建筑工程造价的确定不但具有包工的性质，而且还含有竞争的内容。投标前，工程造价由按有关规定进行计算；投标时，报价可以进行合理的浮动。中标施工单位，根据标价并结合工期、质量、奖罚、双方责任等与建设单位签订合同，实行一次包干。合同规定的造价，就是决算的造价。编制竣工决算时，只要将因奖罚发生的费用和发生包干范围以外的增加工程列入即可。

三、编制竣工决算的方法与步骤

（一）竣工决算的编制方法

目前，竣工决算仍以施工图预算为基础进行编制的形式为主。一般有以下三种编制方法：

1. 原施工图预算增减变更合并法

此种方法适用于工程竣工后变更项目不多的单位工程。竣工决算的编制方法是：对原施工图预算数值可以不动，只要将应增减的项目算出数值，并与原施工图预算合并即可。

2. 分部分项工程重列法

此种方法适用于工程竣工后其变更项目较多的单位工程。由于大部分分项工程的工程量和单价都有变化。因此，必须将原施工图预算的各分部分项工程进行重新排列，按施工图预算的形式，编制出竣工决算书。

3. 跨年工程竣工决算造价综合法

此种方法适用于有中间结算的跨年单位建筑工程。即将各年度的决算额加以合并，形成一个单位工程全面的竣工决算书。

（二）竣工决算的编制步骤

1. 收集整理原始资料

原始资料是编制竣工决算的主要依据，必须收集齐全，除平时积累外，尚应在编制前做好调查、整理、核对工作。只有具备了完整的原始材料后，才能开始编制竣工决算。

原始资料调查包括：原施工图预算中的分部分项工程是否全部完成；工程量、定额、单价、合价、总价等各项数值有无错漏；施工图预算中的暂估单价，在竣工决算时是否核实；分包结算与原施工图预算有无矛盾等。

2. 调整计算工程量

根据所有工程变更通知、验收记录、材料代用签证等原始资料，计算出应调整增加或减少的工程量。如果设计变动较多，原设计图纸修改较大，则要全部重新计算工程量。

3. 选套预算定额单价，计算竣工决算费用

单位建筑工程竣工决算的直接费，一般由下列三部分内容组成：

（1）原施工图预算直接费；

（2）调增部分直接费 = 调增部分的工程量 × 相应预算单价；

（3）调减部分直接费 = 调减部分的工程量 × 相应预算单价。

单位工程竣工决算总直接费 = 原施工图预算直接费 + 调增部分直接费 - 调减部分直接费

单位建筑工程（土建）竣工决算总造价 = 竣工决算总直接费 + 竣工决算间接费 +

材料价差 + 税金

四、竣工决算编制注意事项

（一）实事求是和双方密切配合

建设单位和施工单位本着合作精神共同办理。建筑安装工程部分的决算，主要由施工单位提供；设备购置费和其他各种费用由建设单位负责。

（二）原始资料齐全

为决算所需的原始资料必须搜集齐全，并且要细致审核项目和数据，按分部顺序整理。

（三）对竣工项目实地观察

根据原设计图、原始资料进行现场对照调查。如发现有出入，需查明有无办过变更设计的手续。

（四）竣工决算的审定和上报

编制好的竣工决算由建设单位组织施工单位、设计单位、建设银行进行审查。建设单位在上报主管部门的同时，抄送有关设计单位和开户建设银行各一份。大、中型建设项目的竣工决算，还应抄送财政部和有关省财政厅各一份。

五、国家规定建设项目竣工决算编制方法

（一）决算编制的规定

（1）竣工决算应在竣工项目办理动用验收后一个月内编好。

（2）由建设单位编制竣工决算上报主管部门，其中有关财务成本部分，应送开户建设银行备查签证。

（3）每项工程完工后，施工单位在向建设单位提出有关技术资料和竣工图纸，办理交工验收应同时编制工程决算，办理财务结算。

（4）施工单位应该负责提供给建设单位编制竣工决算所需施工资料部分。

（5）竣工决算的内容按大、中型和小型建设项目分别制订。

（二）大、中型建设项目的竣工决算内容

1. 封面

其格式内容如下：

基本建设项目竣工决算

建设单位(盖章)_____

建设单位负责人(盖章)_____

主管部 门_____

编 送 日 期_____

建设项目类别_____

建 设 性 质_____

级 别_____

2. 大、中型建设项目竣工工程概况表

其格式及内容见表 5－2－16。

表 5－2－16 大、中型建设项目竣工工程概况表

建设项目（或单项工程）名称					建 设 成 本	项 目	概算 （元）	实际 （元）	主要事 项说明	
建设 地址			占地 面积	设计		实际	建安工程 设备、工具、器具 其他基本建设 其中：土地征用费 生产职工培训 费 施工机构转移 费 建设单位管理 费 负荷试车费 …… 合 计			
新增 生产 能力	能力（或效益）名称		设计	实际						
建设 时间	计划	从 19 年 月开工至 19 年 月竣工								
	实际	从 19 年 月开工至 19 年 月竣工								
初步设计和概算批准 机关、日期、文号										

3. 大、中型建设项目竣工财务决算表

其格式及内容见表 5－2－17。

表 5-2-17 大、中型建设项目竣工财务决算表

资金来源	金额(千元)	资金运用	金额(千元)	
一、基建预算拨款 二、基建其他拨款 三、基建收入 四、专用基金 五、应付款		一、交付使用财产 二、在建工程 三、应核销投资支出 1. 拨付其他单位基建款 2. 移交其他单位未完工程 3. 报废工程损失 四、应核销其他支出 1. 器材销售亏损 2. 器材折价损失 3. 设备报废、盘亏 五、器材 1. 需要安装设备 2. 库存材料 六、施工机具设备 七、专用基金财产 八、应收款 九、银行存款及现金		补充资料： 基本建设收入_____总计 其中： 应上交财务_____ 已上交财政_____ 支出_____
		合 计		

4. 大、中型建设项目交付使用财产总表
其格式内容见表 5-2-18。

表 5-2-18 大、中型建设项目交付使用财产总表(单位：元)
建设项目名称：

工程项目名称	总 计	固 定 资 产				动资产
		合 计	建安工程	设 备	其他费用	

交付单位
盖章_____年____月____日

接收单位
盖 章_____年____月____日

日

补充资料由其他单位无偿拨入房屋价值_____, 设备价值_____。

5. 大、中、小型建设项目交付使用财产明细表
格式内容见表 5-2-19。

第五篇 工程项目施工阶段的控制指标

表 5-2-19 大、中、小型建设项目交付使用财产明细表

建设项目名称：

工程项目名称	建 筑 工 程			设备、工具、器具、家具					备安装费(元)
	结构	面积(平方米)	价值(元)	名称	规格型号	单位	数量	价值(元)	
合计				合 计					

交付单位

接收单位

盖 章 年 月 日 盖 章 年 月 日

6. 库存设备、材料明细表

格式内容见表 5-2-20。

表 5-2-20 库存设备、材料明细表

库号	设备名称	规格型号	计量单位	数量	单价	金额(元)	库号	设备名称	规格型号	计量单位	数量	单价	金额(元)

7. 应收、应付款明细表

格式内容见表 5-2-21。

表 5-2-21 应收、应付款明细表

年 月 日

发生日期	对方单位名称 或个人姓名	原经手人	应收款金额 (元)	应付款金额 (元)	主要内容和未能清理原因

年 月 日

(三) 小型建设项目的竣工决算内容

小型建设项目竣工决算总表格式内容见表 5-2-22。

表 5－2－22 小型建设项目竣工决算总表

建设项目名称								项目		金额 (元)	主要事 项说明				
建设 地址				占地 面积		设 计	实 际	资 金 来 源	1. 基建预付拨款 2. 基建其他拨款 3. 应付款 4.						
新增生 产能力	能力（或效益）名称			设计	实际	初步设计概算 批准机关日期						资 金 来 源	1. 基建预付拨款 2. 基建其他拨款 3. 应付款 4.		
建设 时间	计划	从 年 月开工至 年 月竣工						合 计							
	实际	从 年 月开工至 年 月竣工													
建 设 成 本	项 目					概算（元）		实际（元）		资 金 运 用	1. 交付使用固定资产 2. 交付使用流动资金 3. 应核销投资支出 4. 应核销其他支出 5. 库存设备材料 6. 银行存款及现金 7. 应收款 8.				
	建筑安装工程 设备、工具、器具 其他基本建设 1. 土地征用费 2. 负荷试车费 3. 生产职工培训费 4.														
	合计														

认真做好各项财务物资以及债权债务的清理结束工作，做到工完帐清，各种材料、设备、施工机具等要逐项清点核实，妥善保管，按照国家规定处理，不准任意侵占，在没有编报竣工决算清理结束以前，机构不得撤销，有关人员不得调离。竣工后的结余资金，一律通过建设银行上交主管部门。

六、工程结算的编制

（一）建筑工程价款的结算

建筑工程结算，是指施工企业将已完成部分的工程，向建设单位结算工程价款，其目的是用以补偿施工过程中的资金和物资的耗用，保证工程施工的顺利进行。

1. 结算工程价款的必要性

由于建筑工程施工周期长，如待工程竣工后再结算价款，显然会使施工企业的资金发生困难。同时，工程建设款由过去的拨款改为现行的贷款后，施工企业没有固定的流动资金来源。因此，建筑企业在工程施工过程中消耗的生产资料和支付的工人工资所需要的周转资金，必须要通过向建设单位预付备料款和结算工程款的形式，定期予以补充和补偿。

2. 工程备料款的结算

(1) 预付备料款的拨付 预付备料款在施工合同签订后拨付。拨付要适应物资供应的方式,做到款物结合,防止重复占用资金。建筑工程物资供应有以下三种方式:

1) 包工包全部材料工程:当预付备料款数额确定后,由建设单位通过建设银行,将备料款一次性的付给施工单位;

2) 包工包地方材料工程:当供材料范围和数额确定后,建设单位应及时向施工单位结算;

3) 包工不包料工程:建设单位不需要向施工单位预付备料款。

(2) 预付备料款额度的确定 预付备料款额度,应当不超过当年建筑安装工程工作量的 25%。

(3) 预付备料款的扣回 建设单位通过建设银行拨付给施工单位的备料款。是属于预付性质的款项。因此,随着施工工程进展情况,以抵充工程价款的方式陆续扣回。预付备料款扣回常有以下两种办法:

1) 采用固定的比例扣回备料款的办法 如有的地区规定,当工程施工进度达 60% 以后,即开始抵扣备料款。扣回的比例,是按每次完成 10% 进度后,即扣预付备料款总额的 25%。

2) 按照采用工程竣工前一次扣抵备料款的办法 工程施工前一次性拨付备料款,而在施工过程中不分次抵扣。当已付工程进度款达到施工合同总价的 95% 时,便停付工程进度款,待工程竣工验收后一并结算。

3. 工程进度款的结算

建筑工程进度款的结算,根据建筑生产和产品的特点,常有以下四种结算办法:

(1) 定期结算。

对在建施工工程,每月由施工单位提出已完成工程部分月报表及其工程款结算单,一并送交建设单位和建设银行,办理已完成工程部分的工程款结算,具体做法又分以下两种:

1) 按月中预支部分工程款,月中一次结算法 月中预支部分工程款的数额,按当月施工计划工作量的 5% 支付。施工单位根据施工图预算和月度施工作业计划,填列“工程款预支帐单”,送交建设单位审查签证同意后,再转送给建设银行审查,并办理预支拨款;待至月终时,施工单位根据已完成工程部分的实际统计进度,编制“工程款结算帐单”,送交建设单位签证同意后,再转送建设银行审查办理月终结算。施工单位在月终办理工程价款结算时,应将月中预支的部分工程款额,抵作工程价款如数扣回。

2) 按月中不预支部分工程款,月终直接一次结算法 此种结算办法与第一种做法的月终结算手续相同。

(2) 分段结算

按建筑工程施工形象进度计划，将工程划分为几个段落进行结算。根据施工进度计划规定的段落完成后，立即进行结算，所以它是一种不定期的结算方法。具体做法有以下两种：

1) 按段落预支，段落完工后结算的方法 这种方法是施工单位根据建筑工程的特性，将在建的建筑物划分为几个施工段落。然后测算，确定出每个施工段落的造价占整个单位工程预算造价的金额比重，作为每次预支金额。施工单位据此填写“工程价款预支帐单”，送交建设单位签证同意后，再转送给建设银行审查办理结算。以此类推施工单位办理下一个施工段落的预支金额，直至最后工程完工为止。

2) 按段落分次预支，完工后一次结算的方法 这种方法与前一种方法比较，其相同点均是按段落预支，不同点是不按段落结算，而是完工后一次结算。

3) 分次预支、竣工一次结算 分次预支，每次预支金额数，也应与施工进度大体一致。此种结算方法的优点，是可以简化结算手续，适用于投资少、工期短、技术简单的工程。

4) 竣工后一次结算 为适应基本建设管理体制改革的要求，将基本建设基金由过去国家拨款改为由建设银行贷款。待工程经过验收，取得建筑产品的销售收入后，再偿还给建设银行贷款。这有利于简化结算手续，促进施工企业增强时间价值观念，加快施工速度和资金周转，提高经济效益。而且更有利于建设银行充分发挥信贷的杠杆作用，使建筑产品向商品化方向转化，从而全面地提高基本建设的经济效益。

(二) 建设单位供应建筑材料的结算

1. 建设单位供应建筑材料的方式

基本建设材料随投资分配到建设单位后，再由建设单位将材料供应给施工企业。但由于工程承包方式的不同其材料的供应方法有所不同。一般有以下三种供应材料的方式：

(1) 建设单位只供应工程用料中的三大材料，其余地方材料由施工单位负责采购供应工程用料中的钢材、木材和水泥等三大材料，是属于国家统配物资，其数量按预算定额消耗量计算，由建设单位供应到施工单位的指定地点，而施工单位只负责供应和预购地方材料。这种承包方式属于包工包料。

(2) 建设单位不供应工程用料，全部工程用料（包括三大材料）由施工单位负责采购供应。由施工单位供应的全部工程用料，在工程竣工后，可以根据施工合同协议商定价格或按市场价格结算。这种承包方式是属于另一种形式的包工包料。

(3) 建设单位供应全部工程用料，施工单位只负责提供劳动力、周转性材料和机械

设备等，全部工程用料由建设单位供应到施工单位的加工厂或指定的地点，由施工单位提供劳动力、周转性材料和机械设备等，来组织工程施工。工程施工时所需的各种用料，由建设单位签发限额领料卡，待工程竣工后施工单位向建设单位实报实销。这种承包方式属于包工不包料。

2. 建设单位供应材料的结算方法

建筑工程若采取包工包料方式，即建设单位只供应三大材料，地方材料由施工单位组织供应、采购，则在工程竣工结算时，施工单位对由建设单位供应的三材，应按规定退款给建设单位。其结算方法如下：

(1) 建设单位供应钢材的结算 由建设单位供应的钢材，当交货条件、品种规格不同时，则其结算价格也会不同，常遇以下两种情况：

1) 对于 $\phi 6 \sim \phi 40$ 的普通钢筋由建设单位供应时，只考虑不同交货条件，不考虑加工费的因素；

2) 对于 $\phi 5$ 以内的钢丝，由建设单位供应的规格一般有两种：一种是 $\phi 6$ 钢筋，使用时应由施工单位代加工成 $\phi 5$ 以内的钢丝，这样就需要考虑加工费因素；另一种是 $\phi 5$ 以内的钢丝，那就不需要考虑加工费因素。

当建设单位供应 $\phi 6$ 钢筋，由施工单位加工成 $\phi 5$ 以内的钢丝时，则建设单位向施工单位办理结算的价格每吨为：

$$\text{结算价格} = \text{预算价格} - \text{加工费} - \text{代办运费} - \text{采购保管费}$$

当建设单位供应 $\phi 5$ 以内钢丝，施工单位不需加工时，则建设单位向施工单位办理结算的价格每吨为：

$$\text{结算价格} = \text{预算价格} - \text{代办运费} - \text{采购保管费}$$

必须注意：凡建设单位供应 $\phi 6$ 钢筋由施工单位加工成 $\phi 5$ 以内的钢丝时，则钢筋的供应数量，应按单位工程施工图预算工料分析中所得的 $\phi 5$ 以内的钢丝数量，另加 5% 的加工损耗后的数量计算。但在结算有关材料费用时，须仍按 $\phi 5$ 以内钢丝的数量计算，因为材料预算价格中已包括加工损耗材料的价值。

(2) 建设单位供应木材的结算 由建设单位供应木材，当向施工单位办理结算时，每立方米的结算价格为：

1) 按每 $m^{\text{成}}$ 材计算

$$\text{结算价格} = \text{成材预算价格} - \text{代办运费} - \frac{\text{加工费}}{\text{出材率}} - \text{采购保管费}$$

2) 按每 $m^{\text{圆}}$ 材计算

$$\text{结算价格} = (\text{成材预算价格} - \text{代办运费} - \text{采购保管费}) \times \text{出材率} - \text{加工费}$$

目前建设单位向施工单位供应木材有两种方式：一种是由建设单位供应实物，到施

工单位指定的地点；另一种是建设单位提供提货单，由施工单位到市内供货地点提货，并代办市内运货。

必须注意：木材预算价格中的运输费，是由两部分运费所组成：一部分是由木材供应地点到施工单位指定地点的运费；另一部分是木构件（如门窗框、扇等）以施工单位指定地点（如加工厂）到施工现场的运费。

3) 建设单位供应水泥的结算 由建设单位供应水泥，当向施工单位办理结算时，每一吨结算价格为：

结算价格 = 水泥预算价格 - 运输费 - 采购保管费 ÷ 水泥袋回收值

式中：水泥预算价格——不论水泥是袋装或散装，均按综合计算确定。

第七节 国际工程监理的投资控制

一、国际工程投资控制监理的概念

(一) 组织机构

国际工程投资控制是多主体、多层次、多阶段的。业主、监理工程师及承包商对投资、造价的控制的内容和方法均不同。受业主委托的投资控制由咨询公司承担。有的国家和地区，建设项目投资控制的监理工作由专业的工料测量师事务所全权负责。

建设项目的投资控制是从项目的可行性研究、工程实施阶段直到工程的竣工决算全过程的控制。

监理工程师或工料测量师是独立于设计单位、承包商和业主秉公进行投资控制，是维护业主和承包商双方的利益。对投资控制的监理工程师或工料测量师的要求极高，对工程造价、工料的市场信息、技术与经济、合同管理以及法律等专业知识均要具备，他们是受过专业培训的人才并有丰富的实践经验。

(二) 工料测量师系统

这是沿用英国的咨询管理模式。工料测量师虽是受业主委托，但是作为业主和承包商之间的独立、公正的地位来处理项目投资监理工作。

在初步设计阶段，建筑师向工料测量师提供详细的用料说明和装饰材料价格。在编制工程量清单时，建筑师对工料测量师提出有关图纸上的疑问。工料测量师掌握建设项目设计、施工过程中的内容。施工过程中，建筑师负责把各工种及来自业主的指令、补充资料、图纸等分类编号，提供工料测量师，以便进行投资跟踪控制。

在某些设计委托合同中规定：设计者必须根据业主给定的投资额进行设计，若因设

计者的责任突破投资范围，设计必须修改，并承担由此带来的损失。

某些业主对投资造价和影响，除了对于工程概算的确定批准外，仅在招标阶段，直接和投标者谈判压价，除此外的一切有关工程投资管理工作均全权委托工料测量师来完成。

工料测量师的专业收费通常为总造价的 $0.5 \sim 1.5\%$ ，视工程规模、地点及复杂程度商定。

在自由竞争的市场上，没有一个统一的定额基价及工作消耗指标，各承建商、测师所都是根据其积累的信息，决定当前的工料价格情况，利润及投标技巧等。政府对工程成本的管理，体现在对立法制的不断完善，并不参与具体事务。

（三）监理工程对造价的控制，建立数据库

在投资控制中对项目造价估算的准确性和可靠性是基础，关键是充分掌握准确的数据，还要依靠咨询公司自身的积累和能力。

目前，国际工程上监理工程师主要通过本公司数据库、业主及其他渠道获取项目所需造价数据。

国际工程因其业主及项目所在地的国别不同而采用不同的造价控制体系。监理工程师对项目所用的造价控制体系应有充分的了解。在造价预算和控制方面，英国传统的细分工程量定价体系，它使常规工程预算非常精确，从而能对建筑结构进行详细的分析，即使设计上的微小变动所造成的造价变化，都可以通过建设预算监测出来；它促进了造价计划技术的成熟，为项目整个过程的造价控制提供了充分的依据。

在当今国际工程造价控制上，离开计算机而实现造价目标是难以想象的。为了保证数据库的健全和有效，保持所用数据可靠性强和“随叫随到”，必须运用计算机的存储、处理及检索等功能。

二、监理工程师投资控制的内容

（一）签订承包合同前投资控制内容

（1）根据方案图，对建筑成本初步估算，清楚列出资金的分配，使资金得到最有效的运用，作为制订总投资预算费之用；

（2）在适当的设计阶段，根据工程数量及当时的价格制订更详细的分项概算，并将此等概算与投资预算费比较；

（3）对不同的设计方案作成本研究，并向设计顾问提供成本建议，协助他们在投资预算范围内进行设计；

（4）根据概算及工程程序表，制订初步资金支出分配估算表：

(5) 对投标程序、合约形式、合约内容提供建议；

(6) 制订工程量清单、合约条文、工料规格等综合招标文件，供招标或与选定的承建商议价；

(7) 安排招标程序，将所有交回的投标文件加以详细审核并作出报告；

(8) 制订正式建筑合约文件。

(二) 签订承包合同后投资控制的内容

(1) 定期对工程进度作估值，制订中期付款额建议；

(2) 工程进行期间，按时制订总成本估计报告书；

(3) 对考虑中的工程设计变更作出估算，向建筑师提供参考意见。

(4) 制订工程设计变更清单，并与承建商达成费用上增减的协议；

(5) 与设计组的其他成员紧密合作，在施工阶段密切控制工程费用，以维持原预算；

(6) 对承建商在合约内所提出的合理增价要求，作出审核及评估；

(7) 制订工程总决算。

三、监理工程师在设计阶段的投资控制

设计是否经济、合理直接影响到项目的投资效益，而业主总希望用最小的投入取得最大的效益。监理工程师在设计阶段的工作是准确估算总投资额，并在此基础上运用其专业优势，对设计提出意见使资金得到最合理的利用。并把设计标准，规模控制在既定的投资额内。

(一) 确定建设项目造价

在方案设计阶段，业主要求监理工程师对项目有一个意向性的估算。在此阶段所拥有的设计资料是极其有限的，有时甚至根本没有图纸。采用的估算方法是：以相似工程的造价资料为依据，根据单元估算法或单位指标法估算。

估算工作包括二方面内容：

(1) 已知建筑物的功能，标准、规模、地点估算总投资额；

(2) 已知业主计划投入的总资金额，估算可以建造多少规模、标准、功能的建筑物。

机电设备费用，一般由机电工程师负责报价。大型工程的机电设备，由机电工程测量师估算。通常仅报出一个单项总费用。如：给排水、电气、空调、升降系统等。

然后，监理工程师把各项费用按建造顺序（地下结构、上部结构、外立面、内装修等等……）分部列出，计算出平方米造价指标和各项费用所占工程总费用的百分比，再和以往相似工程的造价资料进行比较调整，最后得出该工程的估算总造价。

如果方案的估算值超过业主的期望，工料测量师根据多年积累的经验向建筑师提供几个减少投资的选择方案。这可能会影响到结构形式，机电设备等级及建筑外形等。

如果是一个大型工程，建筑师会同时提出几个方案供业主选择，工料测量师利用其专业优势，先估算出各个方案的总投资额，而后，结合各方案的特点，向建筑师提出“成本建议”，使资金得到最有效的利用。

上面二个过程可能交叉循环多次，直至总投资被业主接受为止。

工料测量师对其所做的估（概）算要负经济责任，即如果竣工结算时的工程总投资额在无其他理由的情况下，超出估（概）算很多。工料测量师要作经济赔偿。因此，在初步设计概算书中，工料测量师很注重对编制依据的文字说明，一份概算书，除费用汇总表外，还列有：工程概述、估（概）算范围、价格依据、图纸及设计资料说明、面积分配表、估（概）算费用说明。这样，一旦发生超支情况，也可以和竣工图纸作比较，分清超支的责任和原因，不断总结经验，提高工作质量。

（二）确定建设项目设计阶段总费用，即成本计划

从初步设计到施工图完成，工程总的规模标准已经确定，但在设计过程中，可能有些预见不到的问题会对工程造价造成影响，成本计划就是使这一阶段的总费用，通过工料测量师与设计组的紧密合作，设计优化，使之保持平衡的技术，其工作体现在限额设计及方案优化上。

工料测量师在工程估算时，将一幢建筑物分成桩基、地下结构，上部结构、屋面防水、楼梯、外立面、内墙、内装修、家俱、给排水等十几个项目。随着设计的深入，工料测量师逐项调整，动态确定各项目的费用。假若发现其中一个项目的费用超出估（概）算的计划值，则与同类工程进行比较，从而可以判断出是设计问题，还是估算错误。如果是设计超标，工料测量师与建筑师合作，或修改设计，或降低其他项目的费用，以求保持成本的平衡。这一过程绝不是简单地通过降低设计标准获得，而是工料测量师利用丰富的数据库及经验与同类工程相比较，作出优化的设计选择。

最常见的设计优化表现在对机电设备（空调）及结构工程的修改上，机电设备费用占整个工程费用的30%~50%，机电工程师经济观念的强弱对工程造价影响颇大。

成本计划的成功，取决于对各项费用的准确估算和工料测量师所拥有同类工程价格信息的丰富程度。

（三）确保设计阶段估算的质量

估算技术是设计阶段确定成本的重要手段，其质量的优劣对成本控制影响颇大。但由于受到设计深度、估算方法，资料的多寡及工料测量师工作经验等诸方面的影响，最后结果会有较大的差异，工料测量师事务所对其所编制的估算要负经济责任。

正确估算的措施：

- （1）分工细，专业化程度高；
- （2）工料价格信息畅通；
- （3）设计阶段的投资控制着重在成本计划和限额设计的成功运用；
- （4）对建设项目全部设计和施工周期预计要准确。

四、监理工程师在招标阶段的投资控制

（一）编制招标文件的主要内容

- （1）招标须知（Condition of Tendering）
- （2）投标总表（Form of Tendering）
- （3）合约条款（Articles of Agreement and Condition of Contract）
- （4）特订条款（Special Condition of Contract）
- （5）施工规范及技术要求（Specification）
- （6）工程量表（Bill of Quantities）
- （7）图纸目录（Schedule of Drawings）
- （8）附录（Appendix）

投标须知和投标总表，通常采用标准文件，合约条文，即根据工程性质，选用不同的标准合约，再按业主要求加工附加或修改条件。标准合约条文对整个工程的管理、工期、成本控制都很重要，合约把各方面的责任和义务都书面化，遇到设计修改，工期延长，天灾人祸等都事先定好解决的办法，以免扯皮现象的发生。施工规范及技术要求，作为图纸的补充。

（二）工程估价表的内容及其说明

- （1）工程开办费，由保证金费、保险费、施工机械台班费、管理费组成；
- （2）工程量编制及费用说明，相当于我们的定额编制说明；
- （3）地下结构，包括桩基础，土方，地下混凝土结构，临时支撑等工程量清单；
- （4）上部结构，包括混凝土结构，砖砌沥青、天面、粉刷、细木工、金属、小五金、玻璃、油漆工程等的工程量清单，具体视总包工作范围而定；

- (5) 室外工程；
- (6) 指定项目暂定款；
- (7) 日工资表。

工程量清单把设计图纸及规格要求变成文字说明及工程量，工程量的计算方法是按建筑行业认可的标准计量法来量度。

工程量清单在控制成本方面是一个很重要的工具，所有施工期间的中期付款证明及设计修改，都是以工程量清单的工程量及单价为依据，在计算工程量清单时，需要了解图纸的设计和尺寸。这等于替建筑公司作了初步审图工作以减少在施工过程中因资料不全所产生的争议和延误。

工程量一般是不可以修改的，除了设计修改或者原计算上确有错误，总造价才可以按新的工程量及原投标单价修正。

在编制预算或工程量清单时常遇到诸如图纸不详或采用边设计边施工的方法。工料测量师采取图上有多少就先算多少，有些项目可凭经验先估算一个暂估工程量或暂估一个项目费用，今后的施工过程中，建筑师出了详图后，再依图计算工程量进行修正。

大多数的机电设备工程及装修工程，以及一些特殊的五金材料。在总包的招标文件中，列有“指定项目暂定款”一栏，其作用是分清总包与分包、材料供应商的责任，明确总包配合指定分包商、材料供应商的工作内容，并对上述配合工作（总包管理费及利润）进行投标报价。

（三）合同图纸

编制工程量清单的图纸，称合同图纸。在完成计算后，即对图纸进行登记编号，附录在招标文件的最后一页。合同图纸是施工阶段变更调正及处理承包商索赔的重要原始资料。

（四）标价评估报告

工程估价表完成后，整套招标文件包括图纸、合约条文，分发给预先审核过的建筑公司投标，投标公司，按照文件、工程量清单报价，投标单位把自己的单价填上及计算后，即总投标价。回标后，工料测量师对所有投标文件作一详细评审，这份评审报告和建筑师及机电工程师对每一家公司质量及技术水平的评估报告一并交业主作定标选择。

标价评估报告，内容一般包括：

- (1) 按最低价顺序列出有效标书的公司名称及标价；
- (2) 投标范围，即投标者愿意承担之工作范围；
- (3) 对总标价进行运算校对；

(4) 标价的比较, 包括几个投标价之间的比较以及同标底的比较。

(5) 支付形式、工期、保修期及其他优惠条件之比较。

评标一般不以标底为基准, 而是按投标价之合理性来分析对比。

在招标前或招标的同时, 工料测量师会按投标书再做一次估算, 并同原概算比较, 确保最后的设计能控制在原估(概)算内。

五、监理工程师在施工阶段的投资控制

(一) 应重视施工阶段的投资控制

在造价控制的整个周期中, 一旦工程开工, 造价控制无疑进入了最困难的阶段, 大量的新情况、新问题不断涌现, 例如: 不可预见的现场条件; 业主要求的变化和设计变更; 进度调整; 第三方检验机构给项目带来的变更; 一般性进度延迟等。一旦正常施工失去控制, 混乱局面将不可避免, 造价必然失控。可见, 对监理工程师的真正考验是在施工阶段。

施工阶段造价控制的任务不只是提出造价控制报告, 而是尽一切努力切实实现造价目标。要能够有效地控制造价, 就必须有能力对偏差及早采取补救性纠偏措施。随着工程的进展, 这种能力的发挥将受到越来越多的制约。因此, 越到建设后期, 就越突出。

(二) 应详细了解和分析影响投资的各种因素

监理工程师的一项重要任务是必须吃透设计及其变更的每一个方面, 并及时了解和所有影响造价的各种因素, 不断总结和预测, 提出造价报告。因此, 应重点考察以下几方面的问题:

- (1) 对承包商发布的各项指令之效果;
- (2) 所有变更对造价的预期影响;
- (3) 发布变更指令的预期效果;
- (4) 对不符合原费用计划的各项工作进行重新估算后采取的调整措施;
- (5) 不可预见费的监控情况;
- (6) 进度延迟或提前, 索赔申诉的预期效应;
- (7) 与造价报告有关的其他问题。

这些问题概括了造价控制要掌握和分析的基本情况。它们要求监理工程师必须付出大部分的精力, 必须与设计师、承包商保持密切合作的工作关系。在大项目上, 应常驻现场与承包商并肩工作。

监理工程师必须有勇气向业主和设计师及时通报糟糕的造价失控情况。如果待局面

发展到难以补救的时候再行通报是失职的，不顾潜在的超造价和索赔隐患是极不负责和违背职业道德的做法。

（三）监理工程师在施工阶段对投资控制的内容

1. 准备工作

（1）核查承包商是否按合约要求，向银行及保险公司办理了履约及保险担保；

（2）向建筑师及业主驻工地代表发出书面函件，请求他们在整个施工过程中及时传送各工种的设计指令、变更、补充说明资料及一切有关会议纪要，证明文件等；

（3）向总承包商发出书面函件，提请他们必须按合约要求，将有关的原始发票，材料进场记录，拆除工作的实际耗用人工数等资料及时送达，以便索赔、结算等事务的及时处理；

（4）建立文件档案系统。

文件档案系统，是投资监理的一项重要业务工作，将立约后的业务文件，分类归纳为：

- 1) 一般信函；
- 2) 现场会议纪要；
- 3) 设计变更通知单；
- 4) 承包商索赔信函；
- 5) 装饰材料实际购货价格；
- 6) 暂估工程量的调正资料；
- 7) 暂估项目费用的调正及补充图纸；
- 8) 工程进度估计及中期付款证明；
- 9) 工程总成本估算报告；
- 10) 有关人工、材料价格变动的调正信息。

2. 审核工程进度估算报告

这项工作通常是由承包商先提出当月完成的工作量，要求业主中期付款，拿到总包的付款申请后，即对照承包商的申请，察看现场工程进度及进场材料，拍下有关进度照片资料，而后在七天时间内，估算出已完工作量总费用及进场材料费，并同承包商申请的款项比较，若二者相差较大时，需通知承包商，说明原因，在双方达成共识的情况下，监理工程师向建筑师出具“工程进度估算报告”，由建筑师通知业主付款，上述工作，每月进行一次。

从“工程进度估算报告”能看出工程已完工作量，从而能监督承包商的工程进度情况。

3. 工程总成本财务报告

上述的工程进度报告，仅能反映出已完成工程量的费用。随着工程的深入，一方面，设计会随各种原因出现变更；另一方面，对一些大、中型工程，设计师会逐渐补充招标阶段来不及绘制考虑的详图，这时，监理工程师在设计组的密切配合下，分门别类整理设计变更通知单、建筑师指令及大量的详图，初步调整暂定项目的费用，建筑装饰材料价格、工程款及物价上涨对总成本的影响，定期汇总作出一份在当前情况下，工程总成本的估计报告。

工程进展中“工程总成本财务报告”，对工程的投资控制，特别是对一些边设计边施工的大型工程，或那些设计更改大的工程，起着极其重要的作用。因为它能动态反映出工程总投资及各项费用开支情况，使费用在未发生时，即作出对策：或追加投资；或修改其他项目，千方百计想办法平衡总投资。

这份报告能有效控制业主及建筑师在施工阶段不顾财力盲目提高设计标准致使投资突破的情况发生。

4. 设计变更的调正及鉴认工作

通常的做法是：对施工过程中建筑师的各项指令分类归档，对那些对成本有影响的指令做一个初步的估算，因设计可能前后修改多次，等到竣工结算时，才会按最新的指令细致计算调正费用及处理暂估项目费用。

设计变量的鉴认工作是很严格地按合约要求去执行的，除建筑师的书面指令外，还有许多口头指令，承包商若要取得费用的补偿，需填写“证明书”交给建筑师认可，并经建筑师交给监理工程师方才有效。

（四）工程结算

工程完成后，监理工程师把所有方面的增减帐及暂估数的调正分门别类列出汇总编制成总结算书，经承包商、建筑师、业主签字认可，监理工程师全过程的工程投资控制工作即告完成。

在结算过程中，往往还会出现对承包商提出的索赔的处理，这也是监理工程师一个十分重要且专业技术水平较高的一项工作。