

浅谈大体积混凝土施工质量控制

□ 孙述彬

大体积混凝土是指体积较大又就地浇筑、成型、养护的混凝土。常为石子粒径较大而水泥用量又较少的混凝土。大体积混凝土主要用在大坝、反应堆体、高层建筑深基础底板以及大型设备基础结构。为了保证大体积混凝土构筑物能够满足设计条件和经久的稳定性,其混凝土必须具备耐久性好、水密性大,有足够的强度。大体积混凝土的最主要特点是以大区段为单位施工的厚大体积混凝土,由此带来的问题是水泥水化产生的水化热引起的温度升高,冷却时发生裂缝。为了减少裂缝的发生,必须采取切实可行的办法,如使用水化热较小的水泥和粉煤灰的同时,使用单位水泥量少的配合比,控制一次浇筑高度和浇筑速度,以及采用人工冷却控制温度等。为了减少单位体积的水泥用量和降低混凝土的绝热温升值,建议施工单位从优化混凝土配合比设计、制定大体积混凝土施工方案以及采取温控措施三方面着手,采取一系列切合实际的措施,以防止和减少大体积混凝土温度裂缝的形成。

1. 混凝土配合比设计的优化

当大体积混凝土强度等级为 C20 以上时,经设计单位同意,可利用 60d 的后期强度作为混凝土强度评定及混凝土配合比设计的依据。混凝土配合比应通过计算和试配确定,对大体积混凝土应根据混凝土的绝热温升值、温度及裂缝控制要求,提出必要的砂石料和拌和用水的降温、入模控制的技术措施。应优先采用水化热较低的大坝水泥、矿渣硅酸盐水泥配制大体积混凝土。对于大体积混凝土中的水泥应进行水化热的测定,配制大体积混凝土水泥 7d 水化热宜 $\leq 250\text{kJ/kg}$,尤其要减缓前 3d 水泥水化热的产生。粗骨料应按设计要求确定,优先选用连续级配碎石,细骨料宜选用细度模数在 2.5~2.8 之间,Ⅱ区中砂,含泥量和泥块含量应符合规范要求。在保证混凝土强度的前提下,掺加适当的缓凝减水剂和粉煤灰,尽量增加粗骨料的用量,减少水泥用量、降低水灰比,以减少水化热的产生。

2. 大体积混凝土的施工方案

2.1 大体积混凝土的浇筑方法

大体积混凝土的浇筑方法可采用分层连续浇筑法(如图 1 所示)和推移式连续浇筑法(如图 2 所示)。具体采用何种浇筑方法,与现场搅拌机的生产效率和浇筑区域的平面尺寸有关,若浇筑区域的平面尺寸不大,现场搅拌机生产效率高,能够满足现场浇筑强度的要求,此时一般采用分层连续浇

筑法,反之则采用推移式浇筑法。为了保证混凝土在浇筑时不发生离析现象,易于混凝土振捣密实和保证施工的连续性,在施工时,不可随意留施工缝。

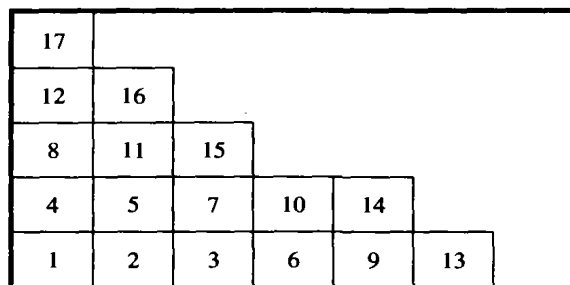


图 2 推移式连续浇筑法

大体积混凝土在施工时,混凝土的自由下落高度超过 2m 时,应采用串筒、流槽或振动管下落,以保证混凝土浇筑时不发生离析现象,大体积混凝土的摊铺厚度应根据所采用振捣器作用深度及混凝土和易性确定。施工中若采用泵送混凝土,混凝土摊铺厚度宜 $\leq 60\text{cm}$;当采用非泵送混凝土时,混凝土的摊铺厚度宜 $\leq 40\text{cm}$ 。对于分层连续浇筑或推移式连续浇筑大体积混凝土时,应使其层间的间隔时间尽量缩短,必须在前层混凝土初凝之前,将其次层混凝土浇筑完毕。层间最长间隔 $\leq$ 混凝土的初凝时间,若层间间隔时间超过混凝土的初凝时间,层面应按施工缝处理。对于大体积混凝土施工采用分层连续浇筑混凝土时,水平施工缝如何处理呢? ①清除混凝土表面的浮浆、软弱混凝土层及松动的石子,并均匀的露出粗骨料。②在上层混凝土浇筑前,应用压力水冲洗混凝土表面的杂物并充分湿润,但不得有积水。③在老混凝土表面覆盖 10~15mm 厚与其成分相同的水泥砂浆,浇筑新混凝土时,要振捣密实。

2.2 大体积混凝土浇筑后的养护方法及保证措施

大体积混凝土浇筑后,一般采用先蓄后散的原则。在混凝土温度升高时,用塑料薄膜、草袋作为保温材料覆盖其表面,等到混凝土的温度下降时,再根据减小混凝土的内外温差的原则,逐步拆除混凝土的保温层,混凝土保温养护措施应使混凝土浇筑块体的内外温差 $\leq 25^\circ\text{C}$,混凝土块体降温速度应满足 1.5°C/d 的要求,保温养护的持续时间不应少于 15d。大体积混凝土施工中的主要技术问题,是由于水泥水化作用所产生的热量使混凝土的内部温度逐渐升高,由于混凝土内部热量不易散发,造成较大的内外温差,致使混凝土产生温度应力,加上混凝土早期的抗拉强度又较低,所以致使混凝土容易产生温度裂缝。如何减小大体积混凝土的内外温差呢? 主要从以下 4 个方面考虑:①控制浇筑温度,在浇筑混凝土时,用冷却水来降低

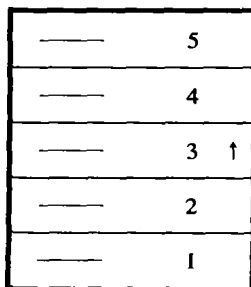


图 1 分层连续浇筑法

金属压型板的安装工艺

傳佳順

砂石料的人模温度；②预埋冷却水管，用循环水降低混凝土的温度，进行人工导热，循环水一般采用冷却水，但采用井水较为经济；③在拌合用水中加入部分冰块或全部冰块，以降低混凝土的人仓温度；④控制混凝土的浇筑厚度和浇筑速度，以利于散发热量，控制混凝土的绝热温升峰值。

3. 大体积混凝土的温控措施

3.1 施工前的准备工作:在大体积混凝土施工前,应该与当地气象台站取得联系,掌握近期气象状况(如高温、寒潮等)。

3.2 测温点的布置原则: 大体积混凝土温度观测点的布置, 应根据工程的实际情况和温控要求来确定, 它应能真实地反映混凝土块体的内外温差、降温速度、环境温度为原则。混凝土环境温度的监测点宜布置在浇筑仓面附近, 混凝土的底表面温度系指在其底表面上方 50mm 处测量的温度。混凝土外表面温度系指在其外表面以内 50mm 处测量的温度。混凝土内部观测点以所选混凝土浇筑块体平面图对称轴线的半条对称轴线为测量区, 长方体可取较短的轴线, 在基础平面的半条轴线上的观测点宜不少于 4 点, 同一点位的测点数量沿块体方向宜不少于 5 点。

3.3 测温仪器、元件的选择与布置: ①一般选用 SZQ-2 数字式电阻比指示仪, 测温元件选用 DW 型电阻温度计; 测温元件的性能和质量应保证施工阶段测试精度的要求, 测温温差 $\leq 0.3^{\circ}\text{C}$, 测温元件在安装前必须经过浸水 24h 后方可使用。②测温元件安装位置应准确, 与结构钢筋及金属固定架绝热; 在混凝土浇筑过程中, 下料时不得直接冲击测温元件及其引出线, 振捣时不得触及测温元件及其引出线。

3.4 测温制度：在大体积混凝土工程施工前，应制定得力的温控施工方案和技术保证措施，来确定浇筑块体的升温峰值、内外温差及降温速度的控制指标。①自混凝土开始浇筑起 72h 内，每 2h 读取数据 1 次；浇筑后 4~7d 内，每 4h 读取数据 1 次；以后则可根据测温结果和外界环境温度变化情况每天选取 2 次进行温度观测。②当混凝土内部温度与表面温度及混凝土表面温度与外界环境温度之差 $<10^{\circ}\text{C}$ 时可终止温度测量。

4. 结束语

在大体积混凝土施工时, 如果从优化混凝土配合比设计、制定得力的施工方案及采取有效的温控措施着手, 降低单位体积水泥用量, 控制混凝土的一次浇筑厚度和浇筑速度, 以及采取适宜的人工冷却控制温度措施, 以控制混凝土的绝热温升峰值为原则, 来降低混凝土的内外温差, 从而减小混凝土的温度应力, 就完全有可能防止和减少温度裂缝的形成, 从而保证大体积混凝土的浇筑质量。

作者单位:安徽省水利科学研究院

摘 要 本文详细介绍了用于屋面和墙面的金属压型板的安装工艺。

关键词 金属压型板 安装

1. 屋面板安装

1.1 安装工作开始前,用钢卷尺实测并记录厂房屋面沿长度、坡度方向的尺寸(同一坡度至少测定两点),檐口挑檐、山墙挑檐的尺寸,钢屋架和檩条的安装精度,凡与设计不相符或超过施工允许偏差值者,应与设计单位联系解决。

1.2 必须备齐施工所用的设备及机具:电焊机、手电钻、拉铆枪、密封膏挤压枪、压坑钳、剪板机等,并检查其性能是否良好,电源能否正常使用。

1.3 根据排版图核实压型板、支架、固定螺栓、连接螺栓、封头、挡水板、檐口封板、密封材料、拉铆钉、屋脊、包角、泛水等规格数量,按计划运到现场,发现缺损部分,应返修整形,补充完整。

1.4 屋面工程的安装,必须待天沟、中悬天窗安装完毕,检验合格,方可铺开施工,屋面板安装先从天窗屋面开始。

1.5 以山墙面为基准，与山墙面垂直定出屋脊中心线，在屋脊中心线长度方向的伸缩缝处垂直线为基准线，并测定该垂线与各屋架间的平行度。

