

# 公路大体积混凝土施工中的温控方案与技术

张 亮

安徽省迅腾交通设施工程有限公司 安徽 合肥 230601

**【摘要】**大体积混凝土施工技术作为工程建设的产物,不仅具有各种物理特性,而且具有施工量大、技术标准和质量要求高等特点,更重要的是它能保证结构物的强度、耐久性、稳定性等,因此,它不仅适用于公路的基础施工,也适用于水利水电、桥梁等工程,在施工质量管理中必须重视。针对大体积混凝土的施工特点和施工过程中各因素的影响,为了防止产生温度裂缝,在施工各阶段采取合理的温控措施,通过温度监测掌握结构各部位的温度、温差变化,完善养护方案,提升养护效果,切实保证大体积混凝土的施工质量。

**【关键词】**公路工程;大体积混凝土;温控;养护

## 1.大体积混凝土测温

### 1.1.测温的目的

由于原材料的选择和比例、天气情况、振捣等原因,混凝土结构内外温差会发生变化,而根据混凝土施工的有关规范要求,内外温差不能超过 $25^{\circ}\text{C}$ ,否则会因温差产生较大的应力而产生裂缝或降低混凝土结构强度和抗渗性。因此,应采取合理有效的措施控温,以实际监测的温度为指导,利用温度传感器等设备自动化、连续性地监测混凝土结构内部温度,并结合气候条件进行温控和养护,使温差始终处于要求的范围。

### 1.2.测温

测温元件按测温点埋设后,连接数据传输装置,组成一套正常运行的测温系统后,应按测温计划安排专人定期检测温度,并作好测温记录。一般混凝土温度会在短时间内迅速升高,大约第三天达到峰值,然后逐渐回落到稳定状态,在这期间可逐步减少测温频次,直至养护结束。

## 2.公路大体积混凝土温控措施

### 2.1.优选原材料

混凝土原材料种类较多,其中水泥、粗骨料等对于水化放热量影响较大,因此,需要合理选择原材料,并根据试验调整配合比。如选择水泥时,尽量选用低热水泥或需要较长时间才会出现凝结而放热的水泥,并通过提高其他材料比例来降低水泥用量,如提高掺合料及骨料的用量,骨料表面应干净平整,粗骨料宜采用连续级配。本工程选用了粒径 $5\sim 40\text{mm}$ 、含泥量 $<1\%$ 、针状和片状颗粒 $<15\%$ 的卵石;细骨料粒径应 $>0.5\text{mm}$ 、含泥量 $\leq 3\%$ ,本工程采用细砂,含泥量 $\leq 2\%$ ,符合筛分曲线要求。粉煤灰、矿渣粉等可作为掺合料,既避免使用过多的水泥使温度升高过快,又可提高混凝土结构的强度、抗裂性等,从而延长结构物的使用寿命,本工程按实际

要求掺入了一定比例的粉煤灰。

### 2.2.降低混凝土进出仓和入模温度

(1)在材料入仓前,需根据气温决定是否进行遮阳防晒、洒水降温,以降低原材料自身温度。但粗骨料洒水后会影响到材料的含水率,因此,需要试拌调整最终拌和用水量。另外,可降低拌和用水的温度,使用温度较低的冰水。(2)降低仓室的温度。在不影响施工进度的前提下,应尽量在温度较低时进行搅拌,也可以选择阴凉的地方进行拌和或对搅拌仓加装遮阳装置,这样原料入仓后的温度也会随之降低。(3)合理安排混凝土运输供应。根据施工现场需要的混凝土量进行拌和,安排多辆罐车运输,根据时间和天气选择合适的运输路线,避免因路上暴晒或运输时间过久而导致混凝土温度和易性发生较大变化。另外,混凝土到达现场后,如果温度较高,可采用冷水机等快速降温,泵送管道可用草袋包裹洒水降温,以达到入模温度要求。

## 3.养护方式

①覆盖养护。覆盖养护操作简单,不受结构形状和位置的影响,使用塑料薄膜和养护剂便可达到密封效果,防止失水过快,养护时要根据当时的气温和混凝土凝结速度及时进行养护。由于塑料薄膜价格低廉,施工简单快速,在大体积混凝土养护管理中很常见,拉设薄膜后,在四角洒水黏结即可。但一定要检查膜的包覆厚度和完整性,确保覆盖严实,膜与膜之间以及结构表面必须完全搭接和密封,以防止混凝土表面的水分蒸发。

②蓄水养护。水分起到保湿隔热的作用,而混凝土在施工过程中已经加入了一定的水分,终凝后表面会蓄存一定深度的水,如果能有效地保持混凝土表面湿润,可以避免混凝土结构内部短时间内出现极端的温度变化,减小混凝土中心与表面的温度差,这样就不会因应力过大而产生裂缝。但这种方法有一定的局限性,必须等到混凝土到达一定的强度标准后才能实施。另外,还

需要进行密集的温度监测, 实时掌握混凝土内部温度及变化规律, 以便及时采取保湿措施。

#### 4. 养护目的

##### 4.1. 保温养护

由于混凝土中心与表面温度有严格的温差要求, 同时, 外部环境也会影响混凝土结构的实际内外温度, 因此, 需要根据气候条件和测温结果采取适当的保温措施, 如用潮湿的草袋、塑料薄膜等保温材料覆盖, 防止热量散发过快, 使混凝土表面温度与中心温度相差不大, 从而为混凝土强度的增加创造时间。特别是在冬季施工时, 混凝土表面温度较低, 而内部又在水化放热, 温差较大, 很容易产生裂缝。因此, 混凝土浇筑完成后, 要想办法提高结构表面温度, 除了覆盖保温材料外, 还可采取蒸汽养护法直接从外部加热。

##### 4.2. 保湿养护

保湿和保温养护的目的是一样的, 都是为了防止裂缝的出现, 使混凝土强度达标。因此, 保温和保湿工作都需要持续一定的周期, 一般至少半个月。保湿一方面是防止水分快速流失, 通过覆膜避免风力和蒸发带走水分, 保持膜下环境的潮湿; 另一方面, 还要根据温度监测、湿度观察来确定浇水频次和洒水量。另外, 也可采取满水法, 在混凝土终凝前在结构表面上方铺设平板, 水分蒸发到板面后会凝聚成水滴流向混凝土表面, 使

混凝土处于满水状态, 静置 3~7d。

#### 5. 结语

综上所述, 随着大体积混凝土施工技术应用范围的扩大, 为了保证其合理、高效应用, 必须深刻认识到大体积混凝土结构因温差过大而产生裂缝的显著特点, 并加强对该质量问题的重视, 研究切实可行的控制方案。例如, 结合温度裂缝成因, 在大体积混凝土浇筑前后的整个过程中, 通过合理选材、优化配比、改善生产环境等措施, 可以有效地防止混凝土入模温度过高。对混凝土的温度进行实时监控, 并根据气象预报和现场观测结果, 全面掌握大体积混凝土内部各部位的温度变化情况, 采取有效的温控和养护措施, 消除大体积混凝土的过大温差。通过加强施工前后的温度控制, 降低混凝土温度裂缝产生的可能性, 从而提高大体积混凝土结构的整体性能, 保证混凝土的强度和耐久性。

#### 【参考文献】

- [1] 缪国栋. 公路工程大体积混凝土施工技术要点[J]. 中国公路装饰装修, 2021(02):130-131.
- [2] 吴小毛. 论大体积混凝土施工温度监测及温控措施[J]. 交通世界, 2018(29):145-148.
- [3] 张军权, 李银川. 大体积混凝土施工温控措施的应用[J]. 水利水电, 2019(06):111-112.