

码头水工工程大体积混凝土施工裂缝控制技术

张龙 高明前

黄河三角洲建设工程有限公司

[摘要]随着码头水工工程数量的逐渐增多,很多工程已经暴露出了混凝土裂缝问题,将会对工程质量产生不利影响。在施工过程中,施工单位需要针对所有影响大体积混凝土裂缝的因素,制定一些修复裂缝问题的措施,从而保证码头水工工程可以达到预期质量要求。本文首先分析码头水工工程大体积混凝土施工的特点,其次探讨规避码头水工工程大体积混凝土裂缝问题的方式,以期对相关研究具有一定的参考价值。

[关键词]码头水工工程;大体积混凝土施工;裂缝控制技术

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.1354

1. 码头水工工程大体积混凝土施工的特点

在码头水工工程结构断面上涉及到很多混凝土施工作业,在结构断面位置需要运用大量的混凝土,在对码头水工工程进行浇筑施工时,施工单位常使用的施工方式主要包括分层浇筑、分缝浇筑、跳仓浇筑,能够在将混凝土使用量降至最低的同时,合理控制混凝土结构内外温度差异,运用冷水管可以减少混凝土结构内部温度,可以有效提高混凝土养护效果,有助于提高混凝土浇筑施工质量。

2. 导致大体积混凝土出现裂缝问题的原因

如果混凝土结构在温度方面产生的应力已经超出混凝土抗裂水平,将会造成大体积混凝土出现裂缝,若是混凝土受到水泥水化影响造成温度变动出现变形问题,应力超出混凝土拉伸能力的极限值,也会造成裂缝问题。在混凝土结构上出现干缩变形问题、温度应力问题,会增加出现开裂问题的可能性,温度应力是造成水泥出现水化热的根本原因,码头水工工程大体积混凝土出现裂缝问题的主要原因在于温度,相关工作人员可以针对温度、变形问题解决裂缝问题。

2.1 受温度应力影响

码头水工工程的混凝土结构受到水泥水化热产生的影响,将会由于变形问题使码头水工工程大体积混凝土出现开裂问题,在大体积混凝土完成浇筑工作时,混凝土热量很难散开,在混凝土浇筑结构厚度不断增多时,混凝土结构内外温度差异比较大,在内部温度升高时,混凝土温度梯度比较大。在温度梯度达到一定数值以后,混凝土结构产生的拉应力会超出混凝土结构抗拉强度、拉伸值,将会造成大体积混凝土出现很多裂缝。

2.2 受收缩应力影响

在混凝土结构出现变形问题的时候,各个结构会产生变形约束,外约束力对混凝土材料产生的影响主要体现在浇筑处理阶段,在混凝土材料温度不断下降的时候,很多新浇筑的混凝土会在体积上出现收缩问题,此时温度应力属于拉应力。受内约束影响,混凝土材料在进行降温处理的时候,混凝土结构的内、外收缩率也会存在差值,将会造成混凝土材料在收缩时生成拉应力,一旦拉应力高于混凝土承受极限,

即会出现开裂问题。

3. 码头水工工程大体积混凝土裂缝控制技术

3.1 裂缝情况

在大体积混凝土工程施工过程中,需要对码头12个立墙位置进行现浇施工,在混凝土完成终凝3天后,部分现浇立墙构件在侧面位置可能会出现两道竖向非贯穿性裂缝问题,经过测量可以发现,裂缝的平均宽度是0.3毫米,裂缝宽度最大的可以达到0.4毫米,裂缝长度几乎和现浇立墙高度差不多^[1]。在分析好裂缝问题后,工作人员需要使用一些优化举措对大体积混凝土可能出现的裂缝进行提前控制,可以在一定程度上降低发生裂缝问题的概率。

3.2 分析工作人员、施工材料、环境因素等影响因素

工作人员作为大体积混凝土施工的行为主体,若是工作人员作业能力不高、施工经验有限,将会使混凝土裂缝问题发生概率增加。施工单位需要举办一些专项培训活动、安全教育活动,不断提高施工作业人员的质量管理意识,提高作业人员施工规范性,从而将混凝土裂缝问题发生概率降至最低。

在码头水工工程中使用的主要材料涵盖了胶凝材料、骨料材料、外加剂材料,经过反复的检查可以发现骨料含泥量比较大,在用砂含泥量已经达到2.5%的时候,含泥量已经达到偏高状态、超高状态,若是碎石含泥量已经达到0.9%,砂泥块含量已经达到0.5%,均处在规定值1%的范围以内,但是含量相对较高,混凝土材料会对大体积混凝土裂缝位置产生直接影响,若是含泥量相对较高,也会增加出现裂缝的可能性。

影响码头水工工程施工质量的因素主要涵盖浇筑施工温度、养护时间、拆模时间、振捣情况等,如果在水工工程施工场地中,如果施工人员出现作业规范性不足的温度,振捣间距已经超出0.6米,不符合《水运工程混凝土施工规范》要求,并未依照标准要求拆模施工,在混凝土终凝后的第二天就去除模板,导致混凝土材料直接暴露在空气之中,会直接降低混凝土表面施工温度^[2]。

在日照温度相对比较高的时候,混凝土罐车表层温度可

以会处于超出40摄氏度的范围，因此施工单位需要及时采用降温处理措施。如果码头水工工程施工所在地在夏季温度比较高，水分蒸发量比较大，出现持续降水的可能性比较小，施工单位需要运用洒水养护方式解决大体积混凝土结构由于水分蒸发造成的裂缝问题。

4. 规避码头水工工程大体积混凝土裂缝问题的方式

4.1 完善好技术交底工作

大体积混凝土容易受到作业人员影响出现裂缝问题，因此施工单位需要提前做好技术交底工作，保证作业人员充分了解混凝土振捣深度、振捣力度。施工单位可以在施工之前组织业务培训活动，系统提高作业人员的专业水平，使其在施工作业中提高操作规范性，避免由于作业人员导致裂缝问题。

4.2 合理控制温度

工作人员需要结合大体积混凝土结构预期设计的使用期限、施工环境、结构特征进行温度控制，通过温控抗裂安全系数评估混凝土施工位置的安全稳定性，在抗裂系数超过1.4的时候，在混凝土浇筑温度处于5-30摄氏度的时候，需要将温差控制在不大于25摄氏度的范围内，将最高温度控制在不大于70摄氏度的范围，将混凝土降温速度控制在每天2摄氏度。

4.3 选取合适的施工原材料

在码头水工工程大体积混凝土中需要尽量使用矿渣碳酸盐、粉煤灰碳酸盐水泥等水化热较低的水泥。在进行混凝土施工之前，施工人员需要在监理人员的监督管理下顺利完成砂石料的取样工作，将质量检测达到合格标准的砂石材料投入在施工过程中。施工单位需要在搅拌站完成混凝土材料的搅拌工作，将粗骨料含泥量控制在不大于1%的范围内，将泥块含量控制在不大于0.5毫米的范围内，将细骨料含泥量控制在不大于3%的范围内，避免大体积混凝土施工位置受到材料配置影响出现裂缝问题。

4.4 合理控制拆模时间、冷却水管

在进行大体积混凝土模板设计阶段，需要依照混凝土材料的保温要求、养护管理要求，将混凝土表面温度、环境温度控制为大于15摄氏度的状态，需要结合实际情况延长拆模处理的时间^[3]。在铺设冷却水管的时候，工作人员也可以在水平距离控制为2米左右，在使用混凝土材料覆盖到冷却水管之后，需要进行通水冷却工作，工作人员需要定期更改冷却管的通水方向，应该依照降温速度控制通水时间。

4.5 减少混凝土浇筑温度降低混凝土的浇筑温度

施工单位需要尽量在低温时间进行大体积混凝土施工，若是在夏季进行浇筑施工时，可以在夜间温度比较低的时候开展浇筑施工作业。在使用混凝土材料进行浇筑、运输的时候，可以运用一些遮阳方式，防止混凝土结构受到暴晒影

响，工作人员需要在开展混凝土施工以前，在仓内设计一些冷却水管，还需要在关键位置安装温度感应片，实时监管温度上升情况，及时使用降温方式，能够有效提高码头水工工程施工质量。

4.6 合理使用施工技术

在码头水木工程进行混凝土浇筑时，需要保证浇筑表面处于平整状态，避免由于应急集中问题出现裂缝问题，防止混凝土浇筑过程中出现裂缝问题。在开展大体积混凝土施工时，工作人员需要使用分层浇筑方式，根据码头水木工程具体情况选择使用全面分层方式、分段分层方式还是斜面分层方式。

在进行分层浇筑处理的时候，相邻两层混凝土结构不得进行错缝浇筑施工，施工单位需要尽可能减少浇筑处理的间隔时间，不应高于10天。对于受拉区使用掺钢纤维材料、有机合成纤维材料，能够在提升混凝土结构抗拉强度的同时，施加一些预应力，在混凝土材料进行初凝的时候，能够减少出现收缩裂缝的概率。

施工人员可以在大体积混凝土中添加适量的块石，块石具有快速吸收水化热的作用，可以避免由于水化热过高造成裂缝问题。在完成混凝土浇筑的时候，需要在施工位置进行洒水散热，若是在寒冷季节开展码头水工工程，工作人员需要适当延长拆模的时间，因为在拆模处理时混凝土结构温度下降的速度比较快，在拆模处理时使用土工布、塑料薄膜，可以发挥出保温作用，防止大体积混凝土结构出现裂缝问题。

结论

综上所述，码头水工工程大体积混凝土容易出现裂缝问题，工作人员需要通过加强温度控制、施工原材料质量控制、拆模时间控制，使用优化举措降低出现裂缝问题的可能性，在提高裂缝治理效果的同时，增加混凝土结构的耐用性，从而提高码头水工工程施工质量

参考文献

- [1] 胡扬帆, 李军. 码头水工工程大体积混凝土施工裂缝控制技术[J]. 珠江水运, 2021(16): 43-44.
- [2] 黄金星. 浅析码头水工工程大体积混凝土施工裂缝控制[J]. 珠江水运, 2020(19): 49-50.
- [3] 刘伟. 大体积混凝土的施工裂缝控制技术分析[J]. 四川建材, 2019, 45(06): 233+235.
- [4] 张雯燕, 马华东. 码头横梁收缩裂缝的产生原因及防治[J]. 水运工程, 2020(11): 186-190.
- [5] 郭志朝. 港口码头施工中混凝土裂缝产生的原因及防治措施分析[J]. 工程建设与设计, 2020(20): 140-141.
- [6] 杨宋灵. 高桩码头现浇面层裂缝成因及预防措施[J]. 工程技术研究, 2020, 5(20): 105-106.