

水利工程施工中混凝土裂缝控制技术研究

许伟¹ 张小辉²

1. 扬州市水利局; 2. 南京市水务建设工程有限公司

摘要: 水利工程中的混凝土施工是基本的施工内容, 虽然混凝土本身强度很高, 对于水利工程的整体稳定性起到了关键的作用。但是混凝土施工也存在很多问题, 其中混凝土裂缝是常见的质量问题。对此, 本文对水利工程中混凝土出现裂缝的原因展开了分析, 进而探讨了相应的混凝土裂缝控制技术, 以供参考。

关键词: 混凝土裂缝; 水利工程; 应用

引言

水利工程施工时, 由于混凝土本身的特性, 如果施工工艺控制不够严格, 就容易出现裂缝问题。一旦出现裂缝, 就会影响到水利工程结构的稳定性, 水利工程的防渗性也会受到很大影响, 结构内容钢筋也会受到腐蚀而生锈。水利工程中的混凝土出现裂缝的原因很多, 裂缝类型也比较多, 如果要进行裂缝控制, 就需要考虑多方面的因素对处理技术进行合理的选择, 从而提高水利工程整体的施工质量。

一、水利工程施工过程中混凝土裂缝产生的原因

(一) 混凝土自身的因素

水利工程施工中产生混凝土裂缝很大一部分原因是混凝土自身的原因引起的, 这和混凝土的特性有直接的关系。而混凝土自身因素引起的裂缝主要由以下几种类型: 首先是沉降裂缝。沉降裂缝出现的阶段主要是混凝土初凝阶段, 如果混凝土的配比存在不合理的地方, 例如粗细料的比例没有进行科学的计算和试验, 水灰比例存在问题, 都会导致混凝土配比出现问题。因为混凝土配比需要考虑很多因素, 包括工程施工标准、现场环境、空气湿度温度等等。混凝土的科学配比必须要对众多的因素进行综合考虑, 任何因素考虑不够周全都会导致混凝土出现沉降裂缝。除此之外, 在进行混凝土搅拌过程中, 搅拌不均匀或者浇筑的时候振捣操作不够科学都会导致混凝土粗细料沉降不均匀, 粗料下沉过快, 而细料不仅下沉慢, 甚至还会出现上浮的情况, 这种不均匀的沉降一旦出现, 那么混凝土发生沉降裂缝的概率非常大; 其次是收缩裂缝。收缩裂缝是与混凝土材料本身特性关系最为紧密的裂缝, 混凝土浇筑完成以后, 在固结过程中内部会出现变化, 内部体积的变形和混凝土自身的约束力会出现冲突, 从而引发收缩裂缝。在配筋较多的地方还会出现比较大的收缩裂缝, 甚至会贯穿整个混凝土构件; 最后是塑形裂缝。这种裂缝出现的时间主要是混凝土浇筑完成以后处于塑形收缩状态时候出现的, 这个状态下混凝土中的颗粒会受到重力的影响而出现浮动问题, 而混凝土内部的钢筋或者周边的模板的约束力会影响这种浮动, 从而沿着钢筋出现塑形裂缝。

(二) 外界环境的因素

水利工程混凝土施工过程中容易受到外部环境因素的影响, 这种外部环境因素主要包括两个方面: 首先是施工周边的环境。混凝土施工有多个阶段, 包括配比、搅拌、运输、浇筑振捣以及养护等等, 这个过程中任何一道工序都会受到环境的影响, 都会导致混凝土内部结构出现问题。外部环境还会使混凝土内外出现比较大的温差, 后期施工阶段, 混凝土的这种内外温差影响会进一步扩大, 会增加混凝土热胀冷缩的作用和影响, 最终出现温度裂缝的问题。温度裂缝在温差比较大的地方出现的概率很大, 尤其是在冬季施工中如果不采取一定的

措施, 就容易出现温度裂缝。除了温度影响以外, 水利工程的地基稳定性也会导致混凝土出现裂缝, 水利工程比较特殊, 施工现场地质环境比较恶劣, 很容易遇到不良地基, 尤其是软土地基, 由于软土地基稳定性很差, 在处理过程中如果出现疏漏, 就会在施工过程中出现沉降问题, 从而引起混凝土结构的变形从而出现裂缝。还有一个很重要的外部环境影响因素就是气候原因, 例如在混凝土施工过程中出现了降雨, 空气湿度很大, 如果保护措施不到位, 就会导致混凝土含水量增加, 从而引发沉降裂缝。其次就是施工技术工艺导致的裂缝。水利工程中的混凝土施工对于工艺要求很高, 很多施工单位施工技术水平有限, 施工人员在施工过程中没有严格按照工艺流程规范进行操作。例如浇筑时没有进行均匀的振捣, 出现了振捣不实问题, 就会使混凝土出现离析问题, 在养护和使用阶段就容易出现裂缝。

二、水利工程施工中混凝土裂缝控制技术的应用

(一) 沉降裂缝控制技术的应用

沉降裂缝控制技术是多方面的, 也就是说要想控制水利工程混凝土施工不出现沉降裂缝, 需要综合多种控制技术。首先就要做好水利工程的地基施工技术的应用, 尤其是针对不良地基, 例如软土地基, 要根据水利工程地基中土质的具体情况选择合适的软土地基处理技术, 提高工程地基的稳定性, 避免出现沉降问题, 从而保证混凝土工程的整体稳定性。同时还要从源头入手, 对混泥土各种材料的质量进行严格的检查, 根据工程施工标准采取实验室试验的方法科学的确定混凝土的配比, 在混凝土搅拌浇筑以及振捣过程中要确保均匀, 并且在搅拌过程中还可以适当的添加减水剂, 从而使混凝土可塑性提高, 在施工时能够更加坚固, 也就是说对于沉降裂缝要以预防为主。如果发现混凝土出现了沉降裂缝, 要第一时间对裂缝原因进行分析, 并且采取补救措施, 必要时要进行返工, 务必确保对沉降裂缝进行有效的控制。

(二) 收缩裂缝控制技术的应用

水利工程混凝土施工中如果发现收缩裂缝, 要根据裂缝的具体情况选择适当的材料进行裂缝修复。目前比较常用的修复材料是水泥砂浆, 还可以食用环氧树脂进行修复。但是收缩裂缝采取修补的方法效果无法保证, 水利工程的整体稳定性依然会受到裂缝的影响。对此, 要在混凝土的施工阶段采取有效的措施和相关的技术对收缩裂缝进行控制。一方面可以根据施工环境调整混凝土各种材料的配比, 例如可以降低水泥用量, 减少混凝土内部变化的程度, 能够使混凝土固结的过程更加稳定。另一方面要对混凝土的配筋率进行严谨的计算, 除了钢筋的使用数量之外, 还要优化钢筋的分布, 减少钢筋对于混凝土的作用, 使二者能够紧密的结合在一起。

(三) 温度裂缝控制技术的应用

水利工程施工中, 混凝土比较常见的裂缝就是温度裂缝, 对温度裂缝的控制技术要根据水利工程施工时的气候环境合理的进行选择。首先, 在天气比较炎热的环境下进行施工时, 在进行混凝土浇筑的时候就需要根据温度进行分层浇筑, 必要时还可以采用分块浇筑施工技术, 这样能够增加混凝土的散热, 室内外温差减小。在进行养护时可以适当的增加洒水频次,

(下转第188页)

问题,有效保证路基的稳定性。在进行台阶开挖时要充分参照路堤填筑高度来进行,对于上层的旧路基边坡来说可以将其完全切除,同时要确保下侧二级台阶的宽度。

(四) 铺设土工格栅

土工格栅可以有效的提高加筋承载面的嵌锁、咬合作用、极大程度的增强地基的承载力、有效的约束土体的侧向位移,增强地基稳固性能。

第一,本工程采用双向土工格栅(如图1所示),要确保其抗拉强度 $\geq 25\text{kN/m}$ 。在进行土工格栅铺设之前需要将路基表面清理干净并确保其平整性,不能存在碎石以及片石等凸出物。另外,要确保距离土工格栅10cm范围内路堤填料粒径 $\leq 5\text{cm}$ 。

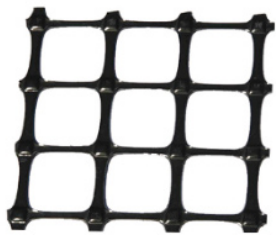


图1 双向土工格栅

第二,在土工格栅铺设过程中一定要将其拉紧,不能发生褶皱等问题。为了确保其有效性,要确保土工格栅的搭接宽度 $\geq 20\text{cm}$,并且要通过塑料绳将其绑扎牢固,同时要利用U形钉将其进行锚固。完成土工格栅的铺设后要要及时(一般 $< 24\text{h}$)进行路堤填筑,防止其长时间受到阳光照射。

第三,通过小吨位推土机或者装载机对于土工格栅的首层填料进行摊铺,在作业过程中机械设备以及车辆只可以在旧路上行驶。要保证格栅的一侧靠紧旧路路堤,另一侧距离新路基边坡为50cm左右。

(五) 台阶开挖及处理

通过台阶的有效开挖能够提升新旧路基衔接面积,能够提升新旧路基一体性。在进行台阶开挖时需要参照天气情况进行,避免为了方便将清表以及台阶开挖一次性完成,同时要控制所挖台阶的暴露时间不能太长,避免所挖台阶受到降雨等因素的影响。清表工作要和开挖有效配合,一般开挖一级之后确定完成拼宽路基后才能够进行上一级清表。从相应工程案例可知,旧有路基边坡密实性较差,非常容易造成雨水的渗入,如果完成边坡清理和台阶开挖之后没有及时进行后续施工,就会造成本就松散的旧路基边坡稳定性不足,从而影响到新旧路基的拼接质量,并且也会造成施工成本的上升。另外,

为了避免发生既有路基边坡压实不到位的问题,一般设定台阶宽度在2m。如果旧有路基边坡发生比较严重的松散,台阶立面无法保持稳定,那么需要将松散区域旧有路基边坡土完全清理掉。如果台阶平面具有较高的含水率,很难进行压实,那么需要对最表层土壤进行翻松晾晒或者实施掺灰处理,并且要将其和新路堤共同压实。在完成首级台阶开挖之后可利用片石对台阶平面地基实施换填处理,或者通过高速液压强夯机对其进行夯实,通过碎石回填夯坑并且对其进行碾压处理。

(六) 液压强夯机补强处理

经过近些年的发展,液压强夯机技术已经在高速公路的新建以及改扩建中有了非常广泛的应用,特别是在新旧路基交界面、填挖结合位置、桥涵台背回填以及涵洞基底处理方面具有非常好的效果。

为了确保有效的夯实效果,需要选定部分路段作为试验段来确定液压夯实的相应参数。按照工程的具体情况可以将液压强夯机参数设定如下:夯板直径设定为1000mm、锤体质量设定为3.35t、额定冲击能量设定为40kJ、最大夯击深度设定为1200mm。在实际操作中控制夯点按照梅花形设置,保证相邻夯坑能够相切,每一点要夯实2遍。可以在每一列设定3个测点,每一测点和旧有路基台阶立面存在不同的距离,但是要确保3个测点都处在旧有路基台阶宽度范围内(2m),所以可将测点距离分别设定为:0.4m、1m、1.8m,然后要利用液压夯对于旧有路基台阶宽度实施增强处理。在进行液压夯施工过程中可以设置两排梅花型的夯点,完成夯实之后要通过改良土或者碎石将夯坑填补好并且将其碾压平整。

完成常规的压实之后要通过重型压路机对其充分性补强压实,重点针对旧有路基台阶面以及新填路基实施补压处理,通过此种处理方式能够有效减少新旧路基施工之后的变形量,同时可以提升新旧路基的结合性。

三、结束语

本文主要以莲花冲(湘赣界)至株洲公路改建工程第一合同段为例分析路基填筑中新旧路拼接施工技术方面的内容,通过本文的介绍能够对类似公路改造工程新旧路拼接施工提供一定参考和帮助,对于进一步提升公路质量具有现实意义。

参考文献

- [1]于勇.高速公路改扩建工程路基路面拼接施工技术的应用[J].交通世界,2018(06):15-17
- [2]杨敏.高速公路改扩建路基拼接技术及应用研究[D].重庆交通大学硕士论文,2015
- [3]刘志明.改扩建新旧桥梁拼接施工技术应用[J].中国公路,2019(10):88-91
- [4]赵国清.高速公路改扩建项目新旧沥青路面拼接施工技术[J].交通世界,2019(10):18-19

(上接第206页)

从而控制好其内外温度差。在遇到极端天气的时候,例如降雨,就需要在施工过程中做好混凝土的防护或者调整施工时间。其次,在环境温度比较低的情况下进行施工时,要对混凝土做好保温工作,在搅拌运输以及浇筑时一定要确保连续性,不能够间断,并且在养护过程中要做好混凝土的保温工作。而且要做好各个施工团队之间的协调工作,一道工序完成以后要及时的进行质量验收,然后做好质量验收签证,进而快速的进入到后续工序的施工,这样就能够保证混凝土施工的顺利性。

三、结束语

综上所述,随着水利工程施工技术的成熟,水利工程施工过程中涉及的专业领域也越来越多,加之施工环境比较复杂,在混凝土施工过程中出现裂缝的概率比较大。施工单位

要深入的分析混凝土裂缝的原因,并且结合水利工程的施工要求和现场环境,因采取最优的控制技术,提高水利工程的整体施工质量。

参考文献

- [1]王林尧.混凝土裂缝控制理论下的水利工程施工技术[J].绿色环保建材,2018(12):230-231.
- [2]邓艳华.水利工程施工中混凝土裂缝成因及防治技术探讨[J].内蒙古水利,2018(7):39-40.
- [3]司维珂.农业水利工程施工中混凝土裂缝的防治技术研究[J].农村实用技术,2018(12):19-20.
- [4]董凌伯.水利工程施工中控制混凝土裂缝的技术研究[J].住宅与房地产,2019(7):18-19.