

# 抽水蓄能电站现浇刚构桥梁混凝土施工质量管理分析

史作言

浙江缙云抽水蓄能有限公司

DOI:10.12238/hwr.v4i11.3420

**[摘要]** 某抽水蓄能电站地处山区,高山峡谷多,场内桥梁设计采用抽水蓄能项目少见的大跨度现浇刚构结构,施工难度极大,工艺控制要求高,桥梁混凝土施工控制极其关键,受到建设者的高度重视。本文将结合工程实际分析抽水蓄能电站现浇刚构桥梁混凝土浇筑质量管理,以供借鉴。

**[关键词]** 抽水蓄能电站; 现浇刚构桥梁; 混凝土浇筑管理

**中图分类号:** TV74 **文献标识码:** A

## 1 项目概况

某抽水蓄能电站项目区域属浙南中低山区,区内山峰延绵,山势雄厚。电站场内设计大桥一座,全长271.12m,上部结构为70+125+70m三孔一联预应力混凝土连续刚构。悬浇箱梁共分18个节段浇筑,高度8m~3m,底板厚度90cm~32cm,按1.8次抛物线变化;箱梁顶宽9m,底宽5.5m,采用单箱单室结构,顶板悬臂长度1.75m,悬臂板厚20cm~70cm,箱梁腹板厚70cm~50cm,顶板厚度28cm。箱梁采用设计等级C50( $E=3.1 \times 10^4 \text{MPa}$ )、坍落度140mm~180mm的混凝土。

大桥地处两大冲沟交界处,横跨冲沟,地形起伏变化较大,具有工期紧、任务重、安全风险大、质量要求高、自然条件恶劣、施工难度大等特点。

## 2 混凝土施工质量控制难点分析

(1) 箱梁为变截面,箱梁0#块腹板高8m,宽度从0.7m~1.2m~0.7m,钢筋及预应力孔道布置较密,振捣人员无法进入,振捣作业时在靠近模板位置局部混凝土容易导致振捣不密实,出现蜂窝、麻面、露筋现象。

(2) 混凝土由电站场内拌和站拌制,采用罐车运输至桥台下部。运输距离全长约8千米,道路为崎岖山路,路面不平整,且有多个工作面施工,极易导致运输车辆中途堵车。混凝土出机后运输至浇筑位置需约1小时,混凝土坍落度损失大。

(3) 因施工场地狭窄,施工设备布置困难,只能采用由桥下沿着桥墩泵送至梁面的施工方式,泵送高度68m,泵送过程坍落度损失较大(30~35mm),混凝土流动性变小,施工状态变差,易导致拆模后出现蜂窝、麻面现象。

(4) 混凝土采用地泵浇筑,浇筑作业面上每次移动、连接横向泵管耗费时间较长,作业人员未按照既定的布料方案及时对布料位置进行改移,导致混凝土在同一位置布料较多,分层过厚,易导致前后两次振捣存在衔接不到位、出现振捣不及时情况。

## 3 大桥C50混凝土质量保证措施及实施方案

为高质量完成大桥项目,保证大桥C50混凝土浇筑质量,入仓混凝土塌落度、和易性达到最优,业主、监理、设计、施工承包商等单位共同讨论大桥C50混凝土质量保证措施,从混凝土原材料质量控制、混凝土配合比优化、混凝土拌制及运输浇筑等方面着手,制定具体实施方案。

### 3.1 混凝土原材料质量控制措施

(1) 由于各洞室开挖用于骨料制作的岩石品质存在差异,部分洞室岩石抗压强度检测值偏低,所以要求骨料分区堆放,不满足要求的洞挖料不得用于本标段骨料加工,保证生产骨料压碎指标等性能满足要求,确保C50混凝土强度性能满足设计要求。

(2) 加强粗细集料生产质量控制,人工砂生产过程中出现细度模数波动过大时,施工单位按照规程规范要求对细度模数差值超过0.3的砂分别堆放,混凝土拌制过程中及时对砂率进行调整,并对细度模数变化较大的原因进行分析、整改。

对砂石料厂生产的粗集料严格控制,要求施工单位对粗集料颗粒级配压碎指标、含泥量、针片状颗粒含量等指标检测结果超出规范要求的,不得用于混凝土生产,并及时按照规程规范要求及时对生产工艺进行调整。

(3) 混凝土生产用水泥质量控制。为保证C50混凝土质量的稳定,选择强度等性能相对较稳定的水泥厂生产的P.042.5普通硅酸盐水泥。水泥进场必须附水泥厂家提供质量合格证明,经第三方试验室检验合格后方可使用,并要求施工单位在混凝土浇筑施工期内不得随意更换水泥材料厂家。

(4) 外加剂性能优化。大桥C50混凝土拌制采用高性能(缓凝型)减水剂,混凝土流动性保持时间加长,降低混凝土运输过程导致的坍落度损失,使混凝土泵送至浇筑仓面后仍保持较大的流动度,减少仓面振捣作业工作量,预防因仓面钢筋及预应力孔道布置密集,振捣人员无法进入而导致捣不密实,出现蜂窝、麻面、露筋现象。

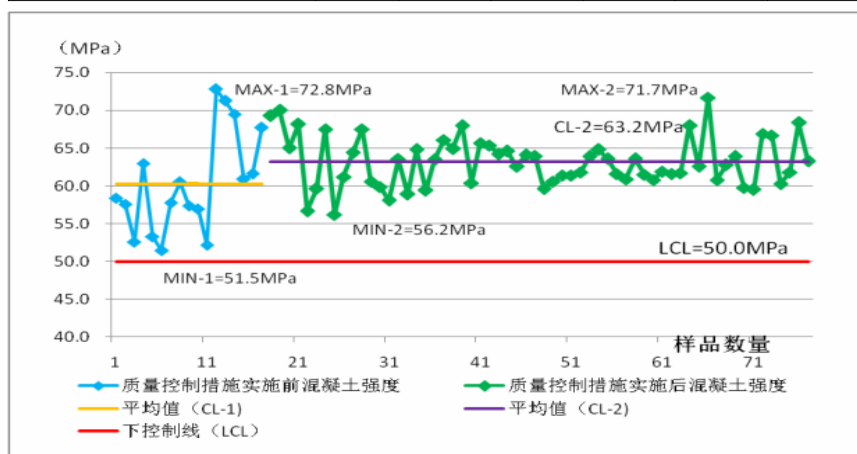
### 3.2 混凝土配合比优化

C50混凝土配比主要参数对比统计表

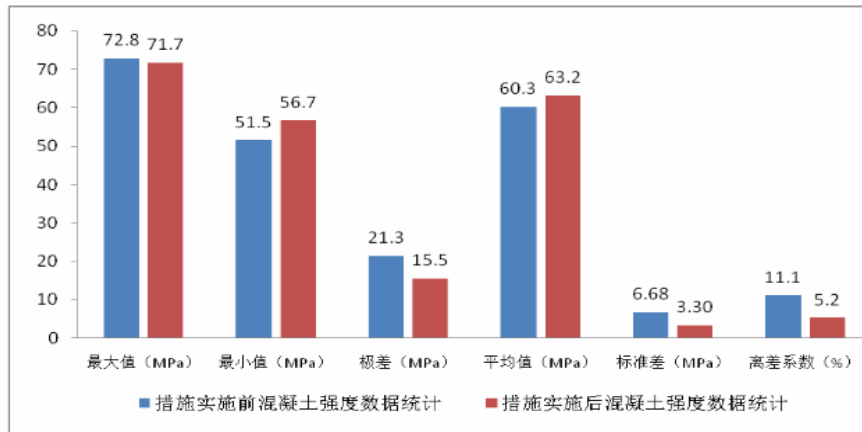
比对参数	水胶比	水 (kg/m <sup>3</sup> )	水泥 (kg/m <sup>3</sup> )	砂 (kg/m <sup>3</sup> )	石 (kg/m <sup>3</sup> )	坍落度(mm)			28d抗压强度(MPa)		
						最大	最小	平均	最大	最小	平均
原配比	0.32	152	475	724	1041	220	170	187	72.8	51.5	60.3
调整后配比	0.32	168	520	771	943	220	170	196	71.7	56.2	63.2

大桥C50混凝土质量控制措施实施前后混凝土强度检测结果统计表

比对参数	最大值 (MPa)	最小值 (MPa)	极差 (MPa)	平均值 (MPa)	标准差 (MPa)	离差系数 (%)
措施实施前混凝土强度数据统计	72.8	51.5	21.3	60.3	6.68	11.1
措施实施后混凝土强度数据统计	71.7	56.7	15.5	63.2	3.3	5.2



大桥 C50 混凝土抗压强度曲线图



大桥 C50 混凝土强度统计数据对比图

要求第三方试验室优化混凝土配合比。在混凝土拌制前对、砂石料含水率严格把控,调整原砂配合比用水量、胶凝材料、砂石料用量,改善混凝土和易性。对拌制混凝土出站、入泵、入仓塌落度和温度进行检测,通过试验参数对比分析,从而确定出口口坍落度、坍落度损失值。根据统计结果选定满足设计等级C50且入仓塌落度、和易性最优的混凝土

配合比。

### 3.3 混凝土拌制及运输过程控制

严格控制混凝土拌制用水量。混凝土拌制前,试验室提前做好砂、石含水率检测,根据含水量变化及时调整施工配合比用水量,经监理工程师签字确认后方可正式拌制混凝土,拌和站出口坍落度控制210mm左右。

大桥距离拌和楼的距离远(约8km),

且道路崎岖。要求施工单位另报送连续梁施工专项方案,方案中充分考虑现场浇筑C50混凝土过程中气温及混凝土运输造成的坍落度损失。大桥混凝土浇筑时,安排专人疏导交通,确保道路通畅。驻站监理和现场监理对每车混凝土离站和到达施工现场时间做好统计,要求混凝土运输时间控制在40分钟左右,混凝土运输时间过长或到达现场拌和性能不满足要时不得入仓,确保混凝土到达浇筑仓面时仍保持较好的流动性,保证施工质量。

### 3.4 混凝土养护

施工单位混凝土养护采用土工布覆盖洒水养护,并在箱梁内部四周设置花管洒水养护,确保箱梁箱室内外均能养护到位。防止因外界气温变化、失水而导致混凝土表面龟裂和温度裂缝产生。

## 4 混凝土质量控制结果

通过各项混凝土质量保证措施的实施,大桥C50箱梁混凝土平均强度提高、离差系数降低,混凝土稳定性有所提升。混凝土蜂窝、麻面等质量缺陷有所改善。

## 5 结语

某抽水蓄能电站大跨度现浇刚构结构桥梁,因处于峡谷地形,施工场地狭窄、施工设备布置困难、混凝土运输距离远、泵送高度较高,桥梁混凝土浇筑施工难度极大,浇筑质量保证率较低。通过参建各方积极协商,迅速制定各项混凝土质量保证措施并保质保量实施,最终大桥C50箱梁混凝土平均强度提高、离差系数降低,混凝土稳定性有所提升,质量缺陷情况有所改善,对于类似工程具有一定借鉴意义。

### [参考文献]

[1]马强.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施[J].百科论坛电子杂志,2020,(9):243.  
 [2]温泉.道路与桥梁中现浇混凝土的质量通病与施工处理[J].建材与装饰,2020,(21):264+267.  
 [3]石峰.道路桥梁施工中混凝土裂缝成因分析及应对措施研究[J].中国房地产业,2020,(25):199.