

桥梁混凝土施工方法研究

曹勇

(中国葛洲坝集团第二工程有限公司,四川成都 610091)

摘要:四川省康定县金平水电站地处海拔3 000 m以上的高山地区,电站绕坝公路桥梁混凝土施工时段正值冬季,施工期最低温度达 -15°C 。通过优化施工方案、精心组织施工,按期完成了3座桥梁的混凝土施工,所取得的经验教训可为类似工程提供借鉴。

关键词:桥梁混凝土;施工方法研究;金平水电站

中图分类号:TV544;TV52

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2016)04-0117-03

1 概述

金平水电站位于四川省康定县境内大渡河左岸支流金汤河干流中上游,大坝为沥青混凝土心墙堆石坝,水库正常蓄水位高程3 090 m。库区绕坝公路工程需新建三座桥梁,其中中桥33.04 m/1座,小桥54.13 m/2座。桥梁结构为钢筋混凝土T型梁桥,桥面全宽7.65 m,桥面布置为净6.5 m+2×0.5 m。

为满足来年首部枢纽工程开工工期要求,绕坝公路桥梁混凝土施工时段正值冬季,在桥梁混凝土施工期间最低气温已达 -15°C 。针对特殊的地理位置和恶劣的气候环境,我们制定了下述

专项施工方案并严格进行施工过程控制,最终保证了施工质量。

2 施工方法

三座简支T型梁桥跨度分别为20 m、16 m和13 m,均采用支架现浇法施工,浇筑分三次进行,先浇筑T梁主梁混凝土,再浇筑桥梁翼板混凝土,最后施工桥面铺装层及附属结构。

(1) 支撑架系统的设计与施工。

桥梁支撑施工采用36a工字钢及 $\phi 152$ 、 $\delta = 10$ mm的无缝钢管组成支撑架系统进行支撑。桥梁支撑系统结构见图1。

(2) 底模铺设。

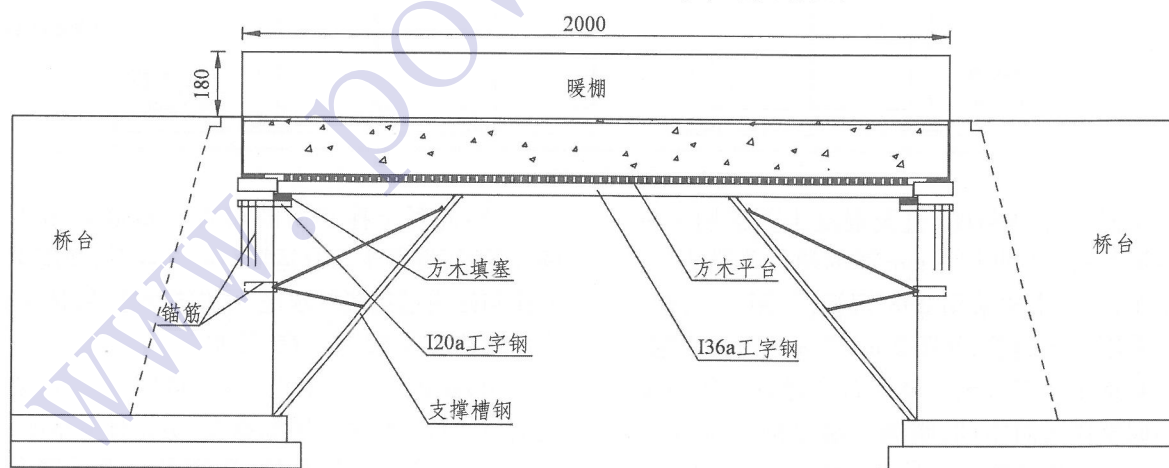


图1 桥梁支撑系统结构图(单位:cm)

梁底模采用3 cm厚、质地优良的覆膜竹胶板,模板分块拼装,钉装在底部分布木上,施工中用模板底加设木楔来消除相邻模板的高差,模板

收稿日期:2016-05-20

钉装完成后用液体玻璃胶水填塞模板接缝,防止在混凝土浇筑过程中漏浆。

(3) 支架预压。

在主体结构施工前,需对支架进行预压,根据

预压结果进行底模调整并检查模板及紧固支架。预压荷载为结构自重加临时施工荷载,一般为结构自重的 1.2 倍。加载物选用砂袋,加载顺序按混凝土浇筑次序分段分层进行,加载过程中设置专人值班,检查支架和分配木的支承情况。加载完成后由测量人员观测,直至支架变形稳固后方可卸载。

(4) 钢筋绑扎。

钢筋的下料、成型均在钢筋加工厂完成,加工时注意钢筋的接头位置,主筋接头均采用对焊连接。腹板顶底纵向钢筋、竖向箍筋和弯起钢筋可加工成钢骨架整体吊装。

(5) 腹板、肋板及翼缘模板的安装。

腹板、肋板翼板模板采用覆模竹胶板,施工前先从测量人员对模板线条进行放样,根据放样结果在底模上距腹板位置一定距离钉装板条,在板条内钉装腹板加劲肋方木后铺设模板。

(6) 混凝土浇筑。

混凝土入仓以人工推车入仓为主,搭设栈桥配人工推车入仓为辅。浇筑采用全截面一次浇筑,浇筑中水平分层、纵向分段、连续浇筑。混凝土振捣采用插入式振捣棒,浇筑梁底板混凝土时每次分层厚度不大于 30 cm,浇筑中严格控制梁顶标高,并对梁顶面抹平、拉毛。

3 温控措施

桥梁混凝土浇筑期间,夜间环境最低温度达 $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。根据《水工混凝土施工规范》(DL/T5144-2001)和《公路桥涵施工技术规范》(JTJ041-2000)要求,桥梁混凝土在此气温环境下施工时必须采取温控措施,以确保桥梁混凝土不受冻害,保证工程质量。本工程结合地形情况采用搭设暖棚蒸气养护的温控方法。暖棚的结构形式见图 2。

(1) 在 T 型梁混凝土施工前搭设暖棚对施工

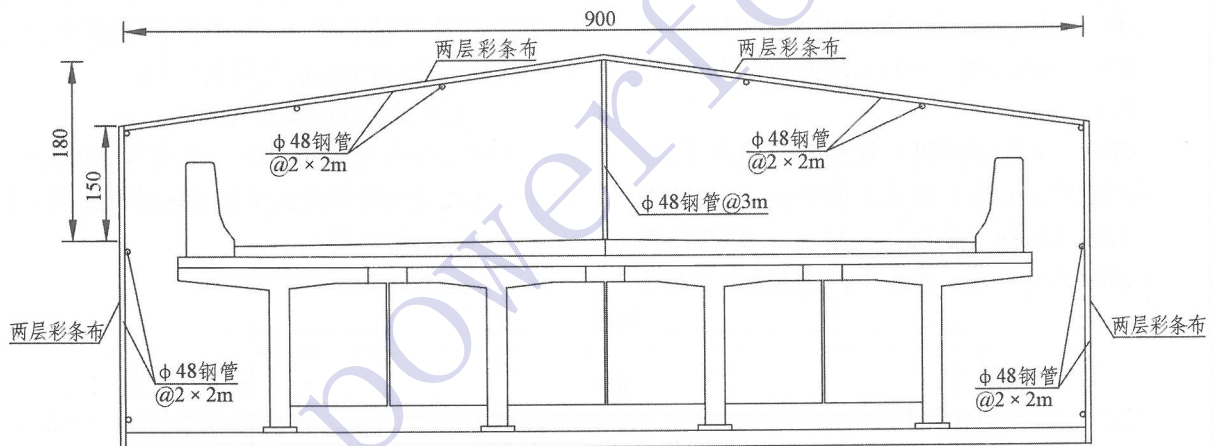


图 2 暖棚结构图(单位:cm)

段桥梁进行整体封闭,直至混凝土养护期结束。暖棚覆盖物采用两层 2 mm 厚的塑料薄膜或优质彩条布;暖棚支架采用 $\phi 48$ 钢管,间距 2 m;棚顶桁架采用 $\phi 48$ 钢管,间距 $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ 。覆盖暖棚的优质彩条布底部直至支架平台并做好封闭措施,以形成整体密封空间;暖棚顶端比桥面高出 1.5 ~ 1.8 m,以便于施工人员进出施工。

(2) 在暖棚外,紧挨桥梁支架附近设置 6 台蒸汽锅炉向暖棚内输送蒸汽增温,并在暖棚内悬挂 4 只水银温度计进行温度观测,专人负责 24 h 烧热水蒸汽保温养护,以保证棚内温度在 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右。

(3) 混凝土拌和站的布置尽量靠近施工现场,以缩短混凝土入仓运输时间。同时,在施工现场拌和站附近设置蓄水池,采用热水拌和混凝土,将水温控制在 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右。

(4) 在施工现场搭设简易塑料大棚对桥梁混凝土用砂石骨料采取防冻措施,防止骨料结冰。

(5) 开仓前,提前对暖棚和骨料进行增温处理,整个混凝土浇筑期间始终保持暖棚内的温度在 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右。

(6) 混凝土收仓后,立即封闭暖棚门帘,同时由专人负责进行桥梁混凝土蒸汽保温养护工作,将温度控制在 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右。

4 试验检测结果

按上述施工措施、针对梁体 C40 混凝土 3 d、7 d、14 d 和 28 d 强度进行取样做现场同条件的

试验室检测,三座桥梁的梁体混凝土检测数据及结果见表1。

通过试验检测得出以下结论:

表1 梁体混凝土试验室检测数据表

/MPa

部位	项目数据				
	3 d 平均强度	7 d 平均强度	14 d 平均强度	28 d 平均强度	混凝土浇筑时平均气温 /℃
1#桥(跨度 20 m)	13	28	36.2	41.5	-7
2#桥(跨度 13 m)	12.6	27.3	35.1	40.6	-10
3#桥(跨度 16 m)	13.4	28.5	36.9	42.2	-13
平均抗压强度值	13	27.9	36.1	41.4	/
达到设计强度/%	32.5	70	90.3	103.5	/

(1)试块 3 d 抗压强度为 13 MPa,超过混凝土受冻临界强度 3.5 MPa 的要求。

(2)试块 7 d 抗压强度为 27.9 MPa,达到设计强度 70%,超过设计技术指标 50% 的要求。

(3)试块 28 d 抗压强度为 41.4 MPa,达到设计强度 103.5%。

通过分析试验检测数据,证明三座桥梁混凝土施工质量均满足规范要求,故采取上述方法进行高海拔低温地区混凝土施工方法可行,质量可靠,对于类似工程具有一定的参考借鉴价值。

作者简介:

曹勇(1979-),男,湖北蕲春,工程师,学士,从事在建项目管理和项目技术管理工作。(责任编辑:李燕辉)

5 结语

(上接第91页)

督检查,认真落实整改。

3.3 切实加强安全交底制度的落实

(1)交底必须在施工作业前进行,任何项目在没有交底前不得进行施工作业。设置安全监测点,及时对洞内岩石情况进行监测,发现异常立即组织人员进行检查处理。

(2)施工过程中,必须接受项目部的管理、检查、监督、指导,交底人也必须深入现场,检查交底后的执行落实情况,发现有不安全因素,应马上采取有效措施,杜绝事故隐患。

3.4 施工现场设立安全标志

施工现场内危险的地段应有防护设施或危险警告标志,严防无关人员靠近。施工中发现险情时,当班的班(组)长必须立即在危险地段设立明显的警示标志或派专人看守并迅速报告现场施工

负责人,及时采取处理措施;若险情严重,应立即让施工人员全部撤离危险地段,以保证安全。

洞内必须按要求设置逃生通道,悬挂逃生通道指示标志,逃生通道标志必须符合相关标准,做到明显醒目。

3.5 建立进洞登记、检查制度

洞口设置值班房,安排专人负责对进洞人员进行登记,包括进洞人员的所在单位、姓名、身份证号码、进洞事由、进洞时间及出动时间等信息,做到进洞人员、设备都有记录文件。对进洞人员进行检查,未按照要求佩戴劳动保护用品者禁止进洞,身体状况不适合进洞作业的人员禁止进洞。

作者简介:

魏权(1983-),男,四川射洪人,项目副总工程师,工程师,从事水电工程施工技术与管理工作。(责任编辑:李燕辉)

长河坝水电站2号机组定子吊装成功

8月4日,由中水五局制安分局承建的长河坝水电站2号机组定子由业主、监理等多家单位的见证下顺利吊装就位,长河坝水电站机组安装工程进入总装阶段。长河坝水电站位于四川省甘孜藏族自治州康定市境内,为大渡河干流水电梯级开发的第10级电站,上接猴子岩水电站,下接黄金坪水电站。该电站安装4台单机容量为65万千瓦混流式水轮发电机组,总装机容量260万千瓦,中水五局制安分局负责2号和1号机组的机电设备安装工程。该定子外形直径15.43米,高度4.5米,铁芯尺寸外径13.77米,内径12.6米,高度为3.1米,定子重592吨,起吊工具135吨,总重量达727吨,为超高、超重、特大型水轮机定子,采用2台420吨桥机并机进行吊装。