

混凝土切割技术在仙居抽水蓄能电站工程中的应用

陈小勇, 欧阳芳, 陈 金

(中国人民武装警察部队水电第五支队, 江苏 常州 213135)

摘要: 针对传统混凝土结构拆除方法时间长、噪声大、粉尘大、对保留部分结构影响大等缺陷, 浙江仙居抽水蓄能电站改线高架桥7号桥墩承台C25混凝土拆除施工过程中, 通过对施工难点与特点的分析, 经方案比选, 采用了混凝土切割技术进行混凝土结构拆除。施工结果表明, 采用混凝土切割技术在结构保护、施工进度、施工安全及环境保护方面均达到满意的效果。

关键词: 混凝土结构; 混凝土拆除; 混凝土切割; 绳锯; 仙居抽水蓄能电站

中图分类号: TU746 **文献标志码:** B **文章编号:** 1006-7647(2014)S1-0039-02

1 工程概况

浙江仙居抽水蓄能电站改线高架桥位于浙江省仙居县湫山乡境内, 全长154 m, 该桥横跨下库进/出水口基坑, 桥面高程216.6 m, 全桥共有8个桥墩, 其中3、4、5号桥墩依附于下库进/出水口拦污栅检修平台结构。改线高架桥7号桥墩布置在进/出水口左边坡185.0~200.0 m高程边坡中部193.0 m高程, 基础及承台后墙布置有3 $\varnothing$ 28@1 m $\times$ 1 m、长9 m锚筋桩, 桥墩承台布置有 $\varnothing$ 16@20 cm $\times$ 20 cm面层钢筋。

改线高架桥7号桥墩承台C25混凝土大面浇筑至高程195.5 m, 根据中心实验室对7号桥墩承台C25混凝土试块标准养护28 d抗压强度的检测, 平均抗压强度为24.4 MPa, 对7号桥墩承台现场取芯检测, 平均抗压强度为22.0 MPa, 28 d标准养护强度检测及现场取芯检测结果均未达到设计要求。本着对工程负责、对参建各方负责的态度, 为确保改线高架桥工程质量, 在不破坏桥墩基础稳定性的前提下, 计划对7号桥墩承台混凝土全部进行拆除, 重新进行基础锚筋桩及承台混凝土施工。

2 施工难点与特点

a. 7号桥墩施工工期紧, 是制约改线高架桥贯通及进/出水口蓄水验收工期的关键点, 选择的承台混凝土拆除方案要经济又快速。

b. 7号桥墩20 m范围内有6号桥墩、8号桥墩施工项目, 50 m范围内有拦污栅检修平台结构施工

项目, 100 m范围内有检修闸门塔结构施工项目, 各个工作面相互制约影响, 处理7号桥墩承台混凝土需避免给周围工作面带来的影响, 给拆除施工增加了很大难度。

c. 桥墩承台基础底及后墙有锚筋桩, 入岩体7 m, 埋入混凝土2 m, 处理7号桥墩承台混凝土, 还需消除因处理锚筋桩松动对桥墩基础及边坡岩体稳定的影响。

3 施工方案的选择

a. 爆破拆除方案。该方案主要优点是施工工期短, 工艺相对简单, 缺点是由于承台混凝土内布置有锚筋桩及钢筋, 爆破振动对桥墩基础及边坡稳定性有较大破坏, 爆破飞石难以控制, 对附近结构物及施工脚手架影响大, 同时爆破后需人工进行二次解小。

b. 人工凿除方案。该方案主要优点是对桥墩基础及边坡稳定不会造成破坏, 同时对周围工作面的影响小; 缺点是工作面小, 投入的资源有限, 工期较长。

c. 金刚石绳锯切割方案。该方案首先把承台混凝土全部切除, 锚筋桩切断, 使承台混凝土脱离基础面束缚, 并将切割体继续切割解小, 并用200 t吊机吊装。主要优点是消除了对桥墩基础及边坡稳定性破坏, 也对周围工作面影响小, 工期相对全部采用人工凿除要短, 缺点是总投入较前两个方案大。

改线高架桥为连接左右岸溪下公路唯一道路, 设计基准期为100 a, 承台混凝土拆除应优先考虑桥

作者简介: 陈小勇(1988—), 男, 江西九江人, 工程师, 主要从事水利水电施工技术工作。E-mail: 771453325@qq.com

墩基础及边坡稳定性,同时考虑尽量减少对改线高架桥直线工期影响,故选择金刚石绳锯切割方案组织7号桥台混凝土拆除施工。

4 施工工艺、方法及技术要求

4.1 施工工艺选择及流程

7号桥墩承台混凝土位于边坡中间195.5m高程,混凝土尺寸为长10.43m、宽5m、厚3m,三面紧邻边坡,一面临空。结合现场情况,拟采用绳锯进行切割成分块、后吊装的方式,过程中采用蝶式切割机、风镐辅助。施工流程为首先用蝶式切割机及风镐凿槽,绳锯进行大范围切割分块,最后吊装。方案施工工艺流程如图1所示。

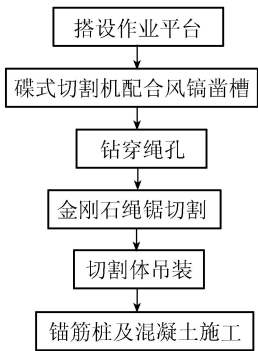


图1 施工工艺流程

4.2 施工方法

4.2.1 搭设操作平台

承台混凝土拆除前,从6号桥墩承台贴坡搭设钢管脚手架至7号桥墩承台外侧,作为7号桥墩承台混凝土处理钻孔及切割施工平台,脚手架采用 $\varnothing 48$ 钢管,间排距1m $\times$ 1m,步高1m,施工平台要求宽度大于4m,满铺竹跳板,四周设置防护栏,脚手架搭设符合规范要求。

4.2.2 碟式切割机配合风镐凿槽

蝶式切割机由主机体、蝶式切割刀片、行走导轨和液压油泵组成(图2)。采用带有金刚石颗粒的切割碟片切割,切割口用水冷却,利于降低粉尘,同时也延长切割片寿命。施工切口整齐、平直,具有受现场施工条件限制少的优点。



图2 碟式切割机

因混凝土三面紧邻边坡,限制绳锯使用,需要切槽创造空间,拟在承台混凝土靠边坡侧上下游先凿出2.8m $\times$ 2.8m槽,利于绳锯切割机安装、运转。而单纯使用风镐凿槽,风镐破碎产生的剧烈震动,会使周围结构破坏。因此选用蝶式切割机将混凝土块切割成小豆腐块,将混凝土面切割成30cm $\times$ 30cm小方块,切割深度25cm,再利用风镐对此25cm厚混凝土进行凿除,有效地减少其对周围结构影响,最后利用长臂反铲将凿碎渣料挖装至15t自卸汽车,弃至中转料场。

4.2.3 穿绳孔及吊装孔施工

考虑吊机型号、起吊位置及起吊能力,切割前应充分排布切割体分层分块,切割后混凝土块重量不能超过吊机起吊能力,并用墨斗进行弹线,确定分块切割位置,保证切割位置的准确性。根据现场要求,切割后每块混凝土不大于6m³。

在每个切割线交点位置采用100B型潜孔钻钻孔,孔径90mm,钻孔偏角控制在10°以内,钻孔需穿透混凝土块。每块切割体中心位置对称钻两个吊装孔,用于吊装。

4.2.4 绳锯切割

绳锯为液压驱动切割设备,是针对厚混凝土、不规则混凝土的切割拆除设备,主要由绳锯驱动、飞轮、导向轮、绳锯链条(金刚石材料制作)几部分组成(图3)。绳锯切割有以下特点:①不受被切割物体大小和形状的限制,能切割和拆除大型的钢筋混凝土构筑物;②切割速度快,切口平直,无须后续工序,对建筑物结构无损伤;③可以实现任意方向的切割,如横向、竖向、对角线方向等;④快速的切割可以缩短工期,其切割效率为2m²/h左右,可远距离控制切割过程,高效安全;⑤解决了常规拆除施工过程中的振动、噪音和灰尘及其他环境污染问题;⑥远距离操作控制可以实现水下、危险作业区等一些特定环境下一般设备、技术难以完成的切割。

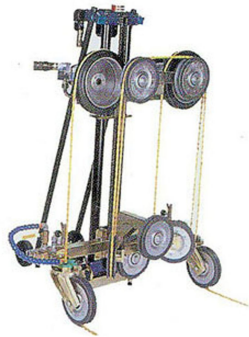


图3 绳锯

(下转第49页)

4 结 语

厦深高速铁路采用了精密施工测量体系,不光保证线下工程施工控制测量满足设计要求外,也保证了线上轨道测量精度达到了毫米级,轨道铺设具有非常精确的几何线性参数,最终确保了铁路的高平顺性和乘客的安全舒适性。

参考文献:

[1] 张宪丽. 浅谈武广客运专线工程测量技术[J]. 价值工程,2011(9):15-16.
[2] 丁建华. 高速铁路工程测量特点[J]. 铁道勘察,2009(5):1-4.

(上接第 40 页)

绳锯运转是锯木原理,利用绳锯驱动绳锯链条,穿过飞轮及导向轮不停转动碾磨混凝土面,以达到切割效果。同时采用水冷却,既是切割设备降温需要,又是防粉尘、降低噪音的有力措施。飞轮、导向轮支架和动力驱动应正确固定,链条应根据正确的行程方向连接。

4.2.5 切割体吊装

混凝土块切割体采用 200 t 汽车吊吊装,起吊点位置为 6 号桥墩下游侧,起吊直线距离约 24 m,水平距离 13 m。

4.2.6 基础面处理

将基础面凿毛,基础面凿成倒坡或顺向台阶,利于新老混凝土相接。

5 结 语

随着我国建筑业的迅猛发展,在施工过程中出现了越来越多的拆除改造工程,要求对混凝土结构进行拆除,传统的混凝土结构拆除主要采用人工凿除、液压破碎锤破碎、爆破等方法,这些方法存在一定的局限性,如时间长、噪声大、粉尘大、对保留部分结构影响大。仙居抽水蓄能电站工程改线高架桥 7 号桥墩承台 C25 混凝土拆除采用金刚石绳锯切割机切割方案,取得显著效果,保存的结构完好,周围施工项目也正常施工,且施工过程中无粉尘、噪声小,在环境保护及文明施工方面控制非常好。虽然工期相对较长、费用较高,但前期可通过增加钻机数量加快穿绳孔钻孔进度,加快总体切割进度。施工结果表明总体施工效果较好。

参考文献:

[1] 王臻林. 绳锯法整体拆除既有跨线桥施工技术[J]. 铁道

[3] 朱江,梁爱珍. 双块式无砟轨道简易工装法施工技术[J]. 铁道标准设计,2009(增刊 1):42-46.
[4] 卢建康,刘华. 高速铁路精密工程测量技术体系的建立及特点[J]. 铁道标准设计,2010(增刊 1):72-75.
[5] 卢建康. 论我国高速铁路精密工程测量技术体系及特点[J]. 高速铁路技术,2010(1):31-35.
[6] 何华武. 论时速大于 200 km 铁路精密工程测量技术[J]. 中国铁路,2007(3):1-4.
[7] 李青岳. 工程测量学[M]. 北京:测绘出版社,1984.
[8] 张正禄,吴栋材,杨仁. 精密工程测量[M]. 北京:测绘出版社,1992.
[9] 张项铎,张正禄. 隧道工程测量[M]. 北京:测绘出版社,1998.

(收稿日期:2014-07-04 编辑:熊水斌)

建筑技术,2013(增刊 1):38-40.

[2] 水利电力部水利水电建设总局. 水利水电工程施工组织设计手册[M]. 北京:中国水利水电出版社,2009.

(收稿日期:2014-10-16 编辑:熊水斌)

(上接第 45 页)

4 结 语

近年来,我国水利水电工程投入增多,而工程测量是必不可少的一项技术工作,工程施工必须根据测量结果进行。通过具体工程测量的技术总结以及技术问题的深入探讨,可为类似工程测量提供参考。

参考文献:

[1] 陈龙飞,金其坤. 工程测量[M]. 上海:同济大学出版社,1990.
[2] 刘斌,王尊,谢红,等. 基于 ArcSDE 的水利测绘数据管理方法的探讨[J]. 东北水利水电,2005,23(7):51-52.
[3] 方允治,赵文聚,仲鲁. GPS 和全站仪在山区高程控制测量中的应用[J]. 山东交通学院学报,2009,17(3) 72-75.
[4] 齐显峰,周巍,崔吉春. EGM2008 重力场模型计算中国地区垂线偏差分析[J]. 测绘技术装备,2011(1):6-8.

(收稿日期:2014-07-04 编辑:熊水斌)

