

洞松水电站厂房后边坡预应力锚索施工质量控制

杜林, 梁伟

(中国水利水电第十工程局有限公司, 四川 成都 610072)

摘要: 预应力锚索是边坡经常使用的加固手段之一, 因其作业工序特殊, 又属于地下隐蔽工程, 对其质量的管控只能从工序上进行把控。以洞松水电站厂房后边坡锚索施工为例, 从原材料、施工工艺流程及作业工序等方面详细叙述了预应力锚索施工质量控制细节, 可供从事相关专业的人员参考。

关键词: 洞松水电站; 厂房边坡; 预应力锚索; 工序作业; 质量控制

中图分类号: TV52; TV522; TV546

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2015)02-0068-03

1 工程概述

洞松水电站工程位于硕曲河中下游的乡城县香巴拉镇、尼斯乡及洞松乡境内, 是硕曲河干流“一库五级”开发方案中第四个梯级水电站。厂区建筑物主要包括: 主副厂房、GIS楼、出线场、尾水闸墩、尾水渠道。安装间布置于主机间右侧, 主厂房进厂大门设于安装间前端; 母线廊道与电气设备廊道、副厂房布置于主厂房后侧; GIS楼布置于安装间右侧; 进厂公路位于厂区右侧, 与卡心大桥相接, 距乡城县30 km, 为三等中型工程。

根据设计方案, 厂房后边坡锚索主要分布在GIS楼、安装间和主机间0-068~0+036段, 岩体主要以碳质板岩为主, 破碎、不稳定。锚索设计布置三排, 高程分布为2 535.3 m、2 539.3 m及2 543.3 m, 排距及锚杆左右间距4 m, 锚索长度 $L=35$ m。锚索设计共75束, 每束6股, 锚索为压力分散型, 采用无粘结钢绞线, 设计张拉力为1 000 kN。

2 预应力锚索施工流程

预应力锚索施工按以下工序进行: 测量定孔位——造孔——固壁注浆(遇地质条件无法成孔或无法达到设计要求时)——清孔——锚索制作与安装——锚索注浆——孔口承压墩施工——预应力张拉锁定——外锚头保护——竣工验收。

其中锚孔成孔及锚孔注浆是保证施工质量的主要环节, 锚孔成孔的技术要点是如何防止孔壁坍塌、卡钻; 注浆的技术重点是如何将孔底的空气、岩(土)沉渣和地下水排出孔外, 以保证注浆饱满密实。

3 预应力锚索施工主要工序质量控制

3.1 锚孔钻孔

锚孔施工前, 先依据锚孔部位搭设能满足施工相应承载力和牢固条件的脚手架, 根据设计要求测量放出孔位并标明孔位准确位置。钻机就位, 用地质罗盘测量孔的方位角和倾角以保证将钻孔的精度控制在设计要求的范围内, 钻孔的开口偏差不得大于10 cm, 锚索孔在任何一个方向上的入口偏差不得大于 2.5° , 在钻进长度方向上的孔斜偏差不得大于孔深的2%。钻孔采用风动干钻法, 钻孔不能用水冲钻和冲洗孔壁。钻孔过程中, 要认真做好施工记录, 如返渣、地下水及地层情况等, 钻孔直径设计为110 mm, 钻孔深度通过钻杆的根数控制, 采用PVC管(或其他检孔器)复核, 钻孔的实际孔深应大于设计孔深, 终孔孔深宜大于设计孔深40 cm。

施工中对于孔深大于40 m的孔为防止其发生孔斜, 钻孔采用刚度大、材质好的粗径钻杆, 钻杆上每隔5~8 m安装一个导正器对粗径钻杆扶正, 以保证钻具、钻杆始终在钻孔中间。采用JXY-2型罗盘测斜仪每5~8 m测量一次孔斜, 随时纠偏, 以保证全孔孔斜在设计允许范围内。钻孔达到设计深度后不能立即停钻, 应稳钻3 min以上。钻进过程中, 应使用高压空气将孔内的岩(土)粉和积水全部清除出孔外, 确保孔壁干净, 从而有利于浆体与岩壁之间的粘结。完成钻孔并经检查合格后应及时进行锚筋的安装和锚孔注浆, 避免搁置时间较长而导致塌孔。

造孔时塌孔的处理。遇钻孔塌孔情况后, 立

收稿日期: 2015-02-15

即停止钻进并提钻,拔出钻杆后进行固结灌浆,待浆体达到一定强度后再进行钻进。

3.2 锚索的制作与安装

预应力锚筋采用高强度、低松弛、无粘结预应力钢绞线,强度等级为1 860 MPa,直径15.2 mm,单根钢绞线由7根直径为5 mm的钢丝组成;辅件选用硬质的PVS塑料管道支架,材料中不含氯化物和其他易引起钢材腐蚀和氢脆的成分,灌浆管采用直径25 mm的PVC增强塑料管,承受压力为0.7 MPa以上;工作锚具应满足设计规范中的质量要求,保证锚索张拉时不产生严重的应力集中。工作应力不能超过使用材料的允许应力,也不得产生明显的变形。原材料的品种、质量、规格及用量直接影响到工程的耐久、适用、坚固及经济性能,且在一定程度上影响到结构形式和施工方法,因此,对原材料的质量控制在施工过程中具有非常重要的作用。本标工程在原材料质量控制方面实行严格的质量控制跟踪检查。

按设计要求下料,采用砂轮切割机进行切割,锚索预留张拉段钢绞线长度不得小于1.5 m。下料时应注意各单元锚索长度不同。按设计要求量出锚固段长度后,将锚固段PE套管剥去,去除钢绞线面层保护油脂,先用锯木屑清除保护油脂,然后用柴油及汽油反复清洗,清洗干净后使用棉纱擦干,直到手感无油腻且表面光亮,用手撵有涩滞感为止,并对裸露的钢绞线进行防护。

编锚前,先对钢绞线进行外观检查,只有检查合格后的钢绞线才能使用。编锚时,应严格按照设计图纸对中支架、隔离支架及注浆管等正确安装,每隔1.5 m设置一个架线环以保证锚索的“平、直、顺”。锚索编制或绑扎时应使用铅丝,在锚索体外侧安置塑料或钢制对中架,将预应力锚索体在钻孔内居中放置。锚固段顶部安装导向帽,对组装好的锚索按照对应的锚索孔进行编号并妥善放置备用。

锚索编制完成后,经监理工程师检测各项指标满足设计规范要求并签发单项验收合格证。制作好的锚索体在运输及安装过程中不能出现死弯折,不得损坏隔离架、注浆管及钢绞线外包的涂塑层。

3.3 锚索注浆

通过锚索注浆管注浆。锚孔注浆必须采用孔

底返浆法,注浆过程中,当出浆管排浆比重与灌浆比重相同时进行屏浆,注浆使用水泥浆,水灰比 ≤ 0.4 ,浆体强度等级为C35。为达到锚固段胶结材料的快凝、早强、无腐蚀等性能,在浆液中按规定掺入了膨胀剂以产生侧向应力,加强锚固效果;为增加浆液的流动性,易于泵送,还在浆液中按规定掺入了高效减水剂。进浆必须连续,如因各种原因使进浆中断时间超过1h,必须采取措施重新灌注,达到设计要求后结束。为保证浆液的锚固质量,当浆体达到设计强度的70%时,不允许在锚索周围20 m范围内进行任何爆破或振动工作。

3.4 承压墩

在预应力锚索注浆完成后即可进行承压墩的施工。首先清理岩石面,对于岩石较为破碎或岩石面裂隙发育的部位需要处理岩石面;处理岩石面采用喷射C20混凝土,特殊部位应挂钢筋网或配筋后再喷射C20混凝土。承压墩强度不低于C30。水泥强度等级为P. O42. 5R,二级配;细骨料为中粗砂;掺入的外加剂由试验确定;当混凝土达到设计强度后,即可开始预应力锚束外锚头的安装与张拉。混凝土承压墩之上应设置钢垫板,钢垫板与混凝土承压墩的承力面应垂直于锚索孔的轴线,其偏差角不宜大于 $\pm 2^\circ$ 。

3.5 锚索的张拉与锁定

张拉前,先对千斤顶、电动油泵、压力表等进行标定并绘制出张拉吨位与压力表读数之间的关系曲线图。张拉器具按以下程序安装:工作锚具安装 \rightarrow 限位板 \rightarrow 千斤顶 \rightarrow 自动工具锚安装 \rightarrow 张拉。

张拉时,先进行单根预应力钢绞线的预紧,使锚索各股预应力钢绞线的应力均匀后,再进行整索张拉。预紧应力为张拉控制应力的0.2~0.3。锚索分级加载和整索张拉程序按:0.2、0.25、0.5、0.75、1、1.05~1.1倍于张拉控制应力6级荷载逐级张拉。为保证预应力锚固力效果,在正式封孔注浆前,若锚索锁定后保存的预应力低于设计张拉力的90%时必须补偿张拉;待其达到设计要求的锚固力后方可封孔注浆。

3.6 锚头防护

当张拉锁定完成后,应及时对锚索进行补浆和封锚。外锚头先用手砂轮切割机按距夹片后端3~5 cm切除多余的钢绞线,严格去锈除油后及

时采用与锚墩混凝土同标号的混凝土进行封锚,防止锈蚀破坏。

4 结 语

该工程边坡预应力锚索施工过程中,严格按照质量技术要求,从设备配置、原材料及施工过程全方位严格控制,注重细节控制,采取了一系列技术检查手段,确保了预应力锚索施工全部满足质量标准,最终保证了预应力锚索施工全部符合设

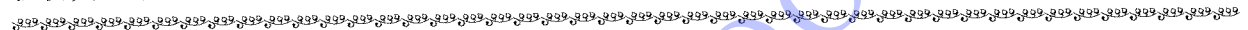


(上接第57页)

(3)封端混凝土浇筑后,静置1~2h,带模洒水养护,脱模后在常温下的养护时间不少于7d。

5 结 语

预制梁张拉灌浆质量控制的重点是对张拉材料的选择、张拉压浆工艺的控制。经监理工程师验收,本工程预制梁张拉灌浆质量满足施工技术



计质量技术要求,确保了边坡的安全稳定,为后序工程施工及厂房安全运营提供了可靠保障。

作者简介:

杜 林(1981-),男,四川南充人,项目经理,工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工作;

梁 伟(1985-),男,贵州兴义人,助理工程师,从事水利水电工程地基与基础工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

规范和合同要求,可供类似工程借鉴。

作者简介:

李 超(1986-),男,河南鹤壁人,工程师,学士,从事国际工程施工技术与管理工作;

陈 行(1985-),男,四川威远人,工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

2015年中国水电发展论坛在京举行

近日,由中国水力发电工程学会与中国能源建设集团有限公司联合主办的“2015中国水电发展论坛暨水力发电科学技术颁奖典礼”大会在北京隆重召开。来自全国水力发电战线80多个单位的300余名新老水电工作者代表欢聚一堂,共谋水电发展。大会由中国能建集团总经理丁焰章主持,中国能源集团董事长汪建平、中国水力发电学会理事长张基尧分别代表主办单位致辞。国家发展和改革委员会副主任、国家能源局原局长张国宝,国务院三峡工程建设委员会办公室副主任陈飞,中国工程院院士、南京水利学院院长张建云,中国南方电网有限责任公司副总经理祁达才,中国电力建设集团有限公司副总经理王民浩分别作了主题讲话。来自水电第一线的单位代表,水电水利规划设计总院党委书记、副院长彭程;中国葛洲坝集团国际工程有限公司副总经理杨义生;中国水力发电工程学会副秘书长张博庭;国家开发投资公司总裁助理、雅砻江流域水电开发有限公司董事长陈云华;华能澜沧江水电股份有限公司董事长王永祥,分别就抽水蓄能发展、中国水电“走出去”战略实施、水电技术创新及优先发展水电、发挥水电综合效益等方面进行了精彩的专题演讲。与会代表普遍认为,从与会领导的讲话、基层代表的发言中,深切地感受到中国水电事业成绩斐然,前景广阔,大有可为。全国的水电工作者将携手共进,奋发有为,共同开创中国水电的美好未来。

我国人均发电装机历史性突破1千瓦

2015年2月,我国人均发电装机历史性突破1千瓦。此前,我国总装机容量和总用电量均超过美国位居世界第一。据统计,2014年,我国发电装机总容量已达到13.6亿千瓦,全口径发电量达5.5万亿千瓦时,均稳居世界第一。同时,目前我国人均装机容量历史性达到1千瓦,人均年用电量4038千瓦时,达到世界平均水平。我国电力供应已从紧张短缺转向供需平衡甚至宽松过剩。人均装机容量是反映电力供应能力的一个重要指标,人均用电量则与一国经济发展密切相关。虽然我国总装机容量和总用电量均超过美国位居世界第一,但由于我国人口基数大,人均水平仍然很低。近年来,我国人均装机容量和用电量快速增长,目前人均装机容量水平已达到2002年的3.5倍,但仍远远低于发达国家。相关数据显示,发达国家人均装机容量在2千瓦左右,美国更是超过3千瓦。人均用电量方面,2012年美国达到12941千瓦时,是我们的3.5倍。日本、法国等国家人均用电量均在7000千瓦时以上,接近我国的2倍。