

水电工程蓄水阶段水土保持设施验收技术评估的首次应用

李媛¹, 朱永刚¹, 王小明²

(1. 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司, 四川 成都 610072; 2. 中国长江三峡集团公司, 四川 成都 610041)

摘要:金沙江向家坝水电站是全国第一个正式开展蓄水阶段水土保持设施验收的大型水电工程。该项目技术评估在国内尚无可借鉴的先例及针对性的规范依据,因此,评估组参照常规的水电工程水土保持设施竣工验收的有关规定和模式,结合各级主管部门的指导意见及蓄水阶段的项目特点,积极探索了一套水电工程蓄水阶段水土保持设施验收技术评估工作思路,并将其成功应用于向家坝水电站,使其顺利通过蓄水阶段水土保持专项验收。该项目获得的宝贵经验,可为其他大中型水电工程借鉴。

关键词:向家坝水电站;蓄水阶段;水土保持;验收技术评估;首次应用

中图分类号:TV7;X82;S157;TU712+.5

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2014)04-0074-04

1 概述

水电工程下闸蓄水是其建设过程中的一个关键节点,水库蓄水至初期发电水位或正常蓄水位、首批机组投产发电,至此,土建工程大部分结束,工程建设进入完建工程期,进行后续机组的安装及尾工项目建设。水库蓄水后,库内的大坝坝体、引水发电系统、防洪建筑物等枢纽工程以及渣场、料场、施工道路、施工生产生活设施等施工临时设施将被水体淹没,局部不稳定库岸可能发生失稳、垮塌。水电工程下闸蓄水前需通过行业主管部门组织的蓄水前阶段验收,大型水电工程也已广泛开展了蓄水阶段环保专项验收。国家现行水土保持设施验收相关规定^[1]和水土保持方案批复文件主要要求水电工程在投产使用前应通过水行政主管部门组织的竣工验收,而对蓄水阶段水土保持设施的验收没有明确要求。

根据以往经验,由于缺乏蓄水阶段水土保持专项验收环节,而库内渣场等临时设施大多未按水土保持方案设计的防护措施实施完全,水库蓄水后可能会发生水土流失事故,给工程造成巨大的经济损失。曾经有项目蓄水后库内渣场的弃渣发生流失,堵塞了电站进水口,造成不可逆的严重后果。同时,在工程建设后期开展水土保持设施竣工验收技术评估时,库内渣场等临时设施实施的水土保持措施已被水体淹没,对其进行的评估

缺乏可靠的技术支撑,故无从考证。因此,大中型水电工程在蓄水前,有必要开展阶段性水土保持设施验收技术评估。

金沙江向家坝水电站采用坝坝式开发,总装机容量6400 MW,多年平均年发电量约308.8亿kW·h。季调节水库正常蓄水位时库容为49.77亿m³,库区内除枢纽建筑物外,布置的临时设施主要有新滩坝弃渣场和凉水井区营地。该电站于2012年9月开展了蓄水前的安全鉴定和阶段验收,2012年10月下闸蓄水。蓄水前约1年半时(2011年4月),为规避蓄水后不可逆的水土流失影响及检查库区内水土保持措施落实情况等,并为工程蓄水验收和后期水土保持设施竣工验收提供支撑依据,电站建设单位——中国长江三峡集团公司向水利部水土保持司提请开展向家坝水电站蓄水阶段水土保持设施验收,这在国内大中型水电工程中尚属首次。经水利部同意和建设单位委托,中国水电顾问集团成都勘测设计研究院(现已改名为中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司)承担了该项目技术评估工作。

由于在国内尚无可借鉴的先例,也无阶段验收技术条文可参照,评估组对此高度重视,认真进行了研究并反复讨论。鉴于水电工程水土保持设施竣工验收技术评估案例和经验已很成熟,考虑到阶段验收技术评估仅是评估时间节点的不同,总体还是可以参照竣工验收技术评估的规定和模

收稿日期:2014-05-09

式执行,并可根据工程处于施工期间、现场大部分非最终状态的特点,进行适当调整。结合各级水行政主管部门和行业主管部门的指导意见,评估组最终探索了一套水电工程蓄水阶段水土保持设施验收技术评估工作思路,并成功将其应用于向家坝水电站。

2 验收技术评估的工作思路与应用

2.1 验收技术评估范围

通常,水电工程水土保持设施竣工验收技术评估范围为批复的整个水土流失防治责任范围,包括枢纽工程建设区(或称施工区)、水库淹没及影响区、移民安置区。

向家坝水电站蓄水阶段验收技术评估时,因移民安置工程和相应的水土保持措施尚处于建设和实施过程,且均不在水库蓄水淹没影响范围内,经向水利部水土保持司请示,本阶段验收技术评估范围不包括移民安置区。

在征求主管部门意见时,对于蓄水阶段验收技术评估范围存在两种不同意见:① 仅为受蓄水淹没影响的区域,包括布置于库区内的施工区、水库淹没区(库内施工区以外的区域)、库岸影响区;② 除①所述范围外,还包括其他所有开工项目的扰动区域。

考虑到向家坝水电站规模较大,自正式开工起已五年有余,工程格局基本形成,且蓄水后两年内工程竣工,即将启动水土保持设施竣工验收工作,因此,有必要在蓄水阶段验收时对施工区水土保持工作情况开展一次全面检查,明确后续水土保持工作的任务和要求,从而为后期水土保持设施竣工验收打下坚实的基础。因此,向家坝水电站蓄水阶段验收技术评估范围确定为受蓄水淹没影响的区域并延伸到整个施工区,包括大坝、道路、弃渣场、料场、施工营地及其它用地等所有施工区扰动范围,以及水库淹没区、库岸影响区范围。

向家坝水电站库岸影响区由于主体工程进度安排原因,验收时尚未开始建设,故仅能提出水土保持措施应与工程建设同步实施的要求,本次阶段验收技术评估时未对其重点关注。

2.2 验收技术评估采取的处理方式

水电工程水土保持设施竣工验收技术评估时,对所有项目均按照统一的竣工验收标准和技

术要求进行评估。

蓄水阶段验收技术评估时,考虑到各类项目建设状态、具备的验收条件不同,需要采取不同的处理方式。

位于验收技术评估范围内的向家坝水电站各开工项目可分为以下五种情况:① 蓄水后将被水库淹没的新滩坝弃渣场、凉水井区营地等项目;② 已建且按水土保持方案和后续设计要求落实了水土保持措施的右岸地方改线公路北段、金沙江大桥、坝下重件码头等永久项目;③ 已建且按要求落实了本阶段水土保持措施、待工程竣工使用结束后才能恢复植被的莲花池区、田坝区、马延坡区营地和场内道路,以及已堆渣完毕且本阶段水土保持措施已落实、顶面布置了施工营地待竣工后才能恢复植被的新田湾弃渣场、太平石料场1#渣场等项目;④ 已堆渣完毕但水土保持措施未完全到位的部分对外交通弃渣场、太平石料场弃渣场和骨料输送线弃渣场等项目;⑤ 仍在建的大坝枢纽、在开采的太平石料场部分采区、有堆渣或回采活动的部分太平石料场弃渣场等项目。

上述五类项目中,第①类属于蓄水前应验收的项目,第②类属于具备验收条件、可以验收的项目,对于这两类项目,本阶段按照竣工验收标准和技术要求进行验收技术评估。后期竣工验收技术评估时对第①类项目可直接引用、对第②类项目可视管理维护情况和防治效果引用蓄水阶段验收成果和结论,不作为竣工验收的评估重点。

第③~⑤类项目均属于后续还需实施水土保持措施的项目,不具备竣工验收条件,故对其进行阶段性验收检查,定性与定量相结合评估水土保持设施建设情况和防治效果,结合水土保持方案和后续设计要求以及工程实际情况提出后续水土保持工作的要求和建议。为便于后期竣工验收技术评估时合理顺接,本次阶段验收技术评估中明确了已建措施工程量和投资统计的截止时间和统计范围。后期竣工验收技术评估时可视管理维护情况和防治效果引用蓄水阶段验收检查成果,评估重点可放在本次阶段性验收检查统计截止时间之后建成的水土保持设施上。

蓄水阶段验收技术评估报告中列出了“蓄水阶段水土保持设施验收部位一览表”(第①、②类项目)、“蓄水阶段水土保持阶段性验收检查部位

一览表”(第③~⑤类项目)两张表,便于总览各防治区、各项目或部位的水土保持措施的设计、已实施、后续还需实施的情况及验收技术评估采用的处理方式。

2.3 验收技术评估中关于工程状态的描述

水电工程水土保持设施竣工验收技术评估时,描述的工程状态基本为最终状态。

对于蓄水阶段验收技术评估,由于工程仍处于施工期,若单纯地描述工程状态,而不说明该状态在整个施工期所处的位置,如现在完成的比例、后续待实施的项目等,将很难把握住工程现状和全局,也难以对工程本阶段应该或可以完成的水土保持措施、达到的防治效果有清晰的认识。

在向家坝水电站蓄水阶段验收技术评估时,分别从验收时的现状(包括完成比例)、验收后预计状况两个层次对工程概况、扰动土地面积、损坏水土保持设施面积等进行了说明。

2.4 验收技术评估中关于设计量的计列

水电工程水土保持设施竣工验收技术评估时,直接以批复水土保持方案和后续设计文件中所列的水土流失防治责任范围、水土保持措施工程量和投资作为设计量,将实际发生或完成情况与之对比分析,进行评估。

对于蓄水阶段验收技术评估,因其尚未达到设计水平年,计列设计量时不能直接引用水土保持方案和后续设计文件成果,而需要依据蓄水阶段确定的验收技术评估范围,从中梳理出蓄水阶段方案(或后续设计)防治责任范围;根据批复的水土保持措施实施进度计划,结合工程实际,从中整理出蓄水阶段应该或可以实施的设计工程量及投资,然后再将实际发生或完成情况与之进行对照分析。

2.5 验收技术评估成果的更新

通常,水电工程水土保持设施竣工验收技术评估初步完成、开始向行政主管部门征求意见时,工程现场面貌基本为最终状态,水土保持设施总体已按设计要求落实,具备了竣工验收的条件,评估成果基本为最终成果。

对于蓄水阶段验收技术评估,因工程现场面貌处于动态变化中且因评估周期可能较长,需视实际情况对评估成果进行必要的更新。

向家坝水电站蓄水阶段验收技术评估启动于

2011年5月,2012年3月完成评估报告初稿,其中工程建设面貌、扰动土地面积、土石方量、已完成水土保持措施工程量和投资等统计截止时间均为2011年12月底。2012年3~5月征求了各级水行政主管部门意见,将已完成工程量和投资统计截止时间更新为2012年4月底,以尽量与现场面貌吻合。2012年9月验收会议召开前,因二期围堰拆除、二期基坑进水,现场面貌发生了一定的变化,因此,对工程建设面貌、扰动土地面积、土石方量等进行了必要的更新,并说明了统计截止时间。

2.6 水土保持效果评价依据

通常,水电工程水土保持设施竣工验收技术评估时,水土保持效果评价依据直接采用水土保持方案和后续设计文件中确定的设计水平年防治目标,并根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)^[2]进行复核。

对于蓄水阶段验收技术评估,因工程处于施工期,故水土保持效果评价依据为水土保持方案和后续设计文件中确定的施工期防治目标。

向家坝水电站水土保持方案编制时间较早,仅提出了设计水平年的防治目标,故本次阶段验收技术评估参考《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2008)中的建设类项目施工期防治标准,对本阶段水土保持效果进行评价。

2.7 验收技术评估结论及遗留问题

水电工程水土保持设施竣工验收技术评估结论通常为水土保持设施具备验收条件,同意通过验收并提出验收后的少量遗留问题。

向家坝水电站蓄水阶段验收技术评估时,根据前述两种不同的评估处理方式,分别作出了评估结论并提出了遗留问题。

对于蓄水后将被水库淹没的项目以及已完建且按水土保持方案和后续设计要求落实了水土保持措施的项目,蓄水阶段验收时进行了一次性验收,明确了验收后的工程量和投资,分析了是否存在制约电站蓄水验收的水土保持因素和遗留问题。经分析评估,向家坝水电站不存在制约电站蓄水验收的水土保持问题,总体同意通过蓄水阶段水土保持设施验收。

对于其余还需实施后续水土保持措施的项目,主要进行了阶段性验收检查,初步明确了检查

后的工程量和投资,待后期竣工验收时视管理维护情况和防治效果再做进一步复核。此类项目对电站蓄水验收不构成制约,主要是通过系统梳理和检查,对不完善的地方和后续水土保持工作提出要求,为后期竣工验收做好铺垫。向家坝水电站此类项目水土保持措施总体完成情况较好,少量如部分对外交通弃渣场、太平石料场弃渣场和骨料输送线弃渣场等不完善的项目作为遗留问题提出。另外,对工程后期临时占地及高陡边坡的植被恢复等重点问题提出了具体要求,但总体不影响工程通过蓄水阶段水土保持设施验收的结论。

3 效果及建议

上述工作思路在向家坝水电站蓄水阶段验收中进行了应用。2012年9月,经水利部水土保持司同意,水电水利规划设计总院主持召开了向家坝水电站蓄水阶段水土保持设施验收会议。经过

(上接第64页)

盖,防止污染物进入装配体。

(6)将轴承插入一个端盖并用4个带帽螺丝固定位置。

(7)将轴承和端盖垂直放置,端盖朝下。

(8)将底部轴承内圈装入轴承:使用感应加热器将轴承内圈加热到160℃,将内圈安放到轴承上;将装配体冷却到室温。滴几滴油到轴承内圈的滚柱与滚道之间。

(9)将装上轴承外圈的刀体开口环朝上放到轴承上。

(10)将轴承挤压隔垫安装到轴上并靠着轴承内圈,挤压部位朝上。

(11)将顶部轴承内圈安装到轴上:用感应加热器或烘箱将轴承内圈加热,最高温度达160°,将内圈滑入轴直到其完全靠在刀体里面的轴承外圈上,等待装配体冷却。将几滴油滴入滚柱与滚道之间。

(12)挤压轴承隔垫:将工具D7251-T4安装到轴承上并压至轴承内圈。将扭力环安装到刀体上,并将扭矩扳手安装到扭力环上。按照上述方法测量刀具的旋转扭矩,注意旋转扭矩的数值。缓慢增加压力,使用千斤顶压下工具,挤压轴承隔垫。

(13)安装O型圈到轴承上面的O型圈槽内,

大会评议,该电站顺利通过了蓄水阶段水土保持专项验收。通过项目获得宝贵经验,可为其他大中型水电工程借鉴。但由于是首次开展蓄水阶段验收技术评估工作,存在诸多不足,还需要在以后的实践中总结完善。笔者建议:行业主管部门应尽快出台水电工程蓄水阶段水土保持设施验收相关管理规定、评估技术规范等,进一步加强水电工程施工期水土流失防治工作,推动行业水土保持设施验收评估技术的进步。

参考文献:

- [1] 开发建设项目水土保持设施验收技术规程,GB/T22490-2008[S].
- [2] 开发建设项目水土流失防治标准,GB 50434-2008[S].

作者简介:

李媛(1981-),女,四川成都人,工程师,学士,从事水土保持设计及咨询评估工作。

(责任编辑:李燕辉)

在O型圈上涂抗咬合剂。

(14)安装上端盖:将轴末端和端盖内侧涂上抗咬合剂。将端盖从轴末端滑入。用端盖对齐工具将上端盖和下端盖的平面对齐。将4个带帽螺丝安装到上端盖并用扳手拧紧。将压力补偿器阀在上端盖处适当拧紧,将透气塞安装到压力补偿器阀。将管塞缓慢拧进上端盖,防止污染物进入刀具总成。

(15)按照上述步骤进行刀具总成压力测试。如果刀具总成通过压力测试,则进行步骤(14)。

(16)将新油脂加到刀具总成内。将密封胶涂在1/4"管塞上,并将其适当拧紧到上端盖。

(17)将硅密封胶涂在轴端盖和刀体的间隙内、轴端盖的孔内、还有管塞孔内,防止其装配不牢固。至此,刀具已经准备好,可以使用。

3 结语

TBM使用的刀具造价昂贵,每一个滚刀总成折合人民币数万元。另外,刀具属消耗品,其消耗量在每一条隧洞的掘进中都非常大,所以,加强对刀具的管理,合理地维修好每一个刀具,将极大地降低隧洞的生产成本,提高生产效率。

作者简介:

田伟(1978-),男,四川都江堰人,技师,从事刀具维修工作。

(责任编辑:李燕辉)