

二滩水电站地下厂房岩台吊车梁试验

杨 谦

(二滩工程公司,四川攀枝花,617000)

摘 要 二滩电站地下厂房中承受吊车梁基础的岩壁平台,是由混凝土和岩石锚索及大量的锚杆来支承吊车梁的荷重,为安全起见,在运行前进行了岩台吊车梁加荷试验。详述了试验经过并论证了岩台承载后的安全性。

关键词 吊车梁试验 加载 变形测量

1 前 言

在二滩地下厂房中,设有两台 $2 \times 320 \text{ t}$ 的双小车桥吊,两台桥吊总起吊能力为 $1\,280 \text{ t}$ 。设计采用岩台吊车梁,开挖时预留 2.6 m 宽的岩壁平台作为吊车梁的基础,但在实际开挖过程中,由于种种原因导致了超挖,大部分岩台被开挖成斜坡状。实际的岩台是由混凝土填补和两排 175 t 的岩石锚索及大量的锚杆支承的(见图 1)。

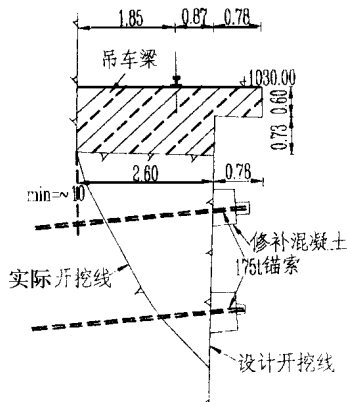


图 1 岩台吊车梁

地下厂房在开挖完成后,厂房边墙产生了较大的变形,根据变形观测资料,厂房边墙最大变形达 15 cm 。因此对这种“修补混凝土岩台吊车梁”是否具有足够的承载力产生了怀疑。为了确保发电机组安装的安全,有必要对岩台吊车梁进行承载试验。试验通过桥吊轮压施加荷载,相应对桥吊自身进行荷载试验。

2 吊车梁试验的方法和程序

由于二滩电站厂房桥吊起吊能力大,无论是采用混凝土块还是采用钢锭作为配重进行试验,都有很大的难度,且对正在紧张施工的地下厂房必有严重的影响。因此,经工程师与承包商研究,决定采用“拉地锚”的方法进行试验(见图 2)。即在厂房蜗壳层岩面向下垂直安装 4 根各由 19 根钢绞线组成的岩石锚索张拉至 350 t ,每根锚索通过耦合器各用 19 根钢绞线连接固定在桥吊大平衡梁上(见图 3)。每

根锚索与平衡梁连接点安装一个 400 t 的压力传感器来测量每根锚索所承受的荷载。两台桥吊通过两个小平衡梁对大平衡梁两端起吊以达到对岩台吊车梁加载试验的目的。

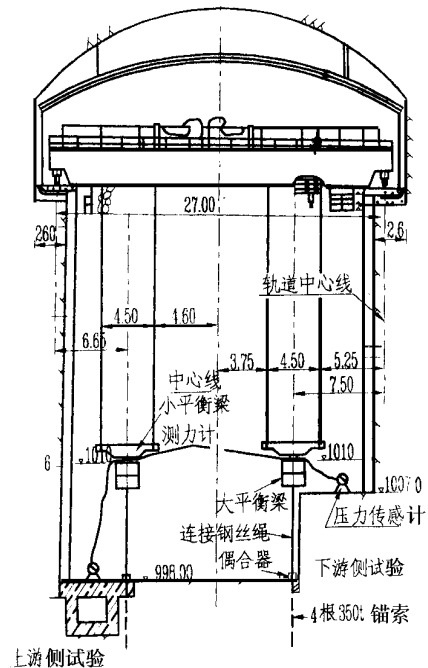


图 2 吊车梁加载试验图

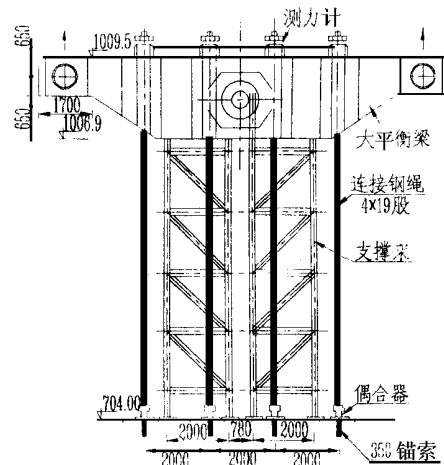


图 3 平衡梁与锚索的连接图

由于采用地锚代替配重,因此只能选点固定进

行静载试验,按照桥吊小车行走范围,当进行上游侧吊串梁试验时,锚索应尽可能地安在靠近上游侧进行。当进行下游侧试验时,锚索则应固定在下游侧。

试验加载过程中,荷载是通过安装在平衡梁与每根锚索连接点处的400 t压力传感器来计量,当桥吊提升平衡梁时,平衡梁通过压力传感器将荷载传递给锚索,这样,通过测量压力传感器的荷载可以测出每根锚索所受的荷载。读出锚索所受的荷载后加上平衡梁的自重,就能得出桥吊所受的荷载,相应即可得出桥吊轮压传递给吊车梁的荷载。

设计加载过程为5级,分别为320t、960t、1100t和1280t。卸载时也按照这5级荷载逐步卸荷。由于平衡梁自重为110t,这样,压力传感器每级读数为:210t、530t、850t、990t和1170t。当提升加载(或卸载)达到上述每一级时,都将对岩台吊车梁和桥吊进行两次变形观测,第一次测量在荷载一达到时立即进行,第二次测量约在5min以后进行。

每一级荷载测量完毕后,是否继续进行下一次加载和加载至何吨位都由工程师在现场决定。

3 岩台吊车梁和桥吊的变形测量

在试验过程中,对岩台吊车梁进行水平和垂直两个方向的变形测量,同时还对桥吊大梁本身进行垂直方向的变形测量。试验时,由两台桥吊同时进行,因此在厂房上、下游侧岩台梁上各选3个点进行测量,第一点位于第一台桥吊的最左边,第二点位于两台桥吊之间,第三点位于第二台桥吊的最右边。

岩台吊车梁的变形观测采用千分表进行,千分表固定在测点位置的轨道上,表头对准固定在一架空吊拉钢绳上的铁板(不动点)。该钢绳长约100m,预张拉15t,两端固定无需安装锚索也无须桥机

即可进行试验。但由于施工高速进行,位于吊车梁上部的吊顶很快施工完成,使得这种“对顶”试验难以进行而未能实现。这种“拉地锚”方法只是在没有其它更好方法的情况下进行的,它不是“最好”方法。无论是“对顶”试验还是“拉地锚”试验,都只能选择有限的部位进行,而不能做到岩台吊车梁的全程试验。在二滩电站吊车梁的试验中,上、下游侧各选择一个部位进行试验,所选上游这一点是地下厂房中地质条件最差的部位,而在下游所选的一点是开挖时岩台超挖最为严重,且该部位的下部正是母线廊道的顶拱,因此,通过对条件最差的两点进行试验,可以认为岩台吊车梁其它地方也是安全可靠的。从其试验数据(见图4),即假定两端距中心点(测点2)50m远的地方为静止点。这根预拉钢绳为不动点进行吊车梁水平和垂直两个方向的变形观测(见图5)。桥吊吊车大梁的变形则通过水准仪进行观测。

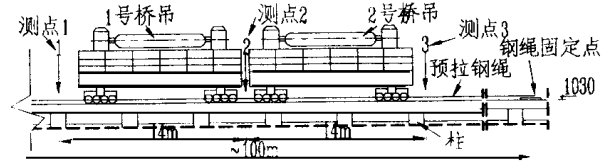


图4 变形测量布置图

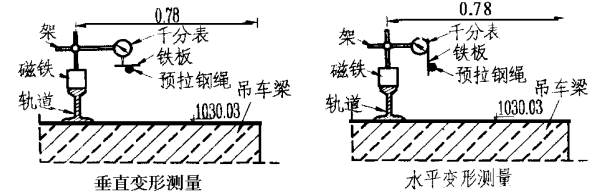


图5 变形测量图

4 试验结果

经过充分准备,在厂房上游和下游侧各进行了一点试验。上游侧试验测点2的变形读数见表1。

表1 测点2变形读数表

加/卸荷		初值		加 载					卸 载				
设计荷载 /t		0.0	210.0	530.0	850.0	990.0	1170.0	990.0	850.0	530.0	210.0	0.0	
实际荷载 /t		0.0	198.0	510.0	874.0	943.0	1050.0	950.0	862.0	604.0	~	0.0	
第一次 变形读数	水平 /mm	6.00	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	~	6.20	
	垂直 /mm	1.20	1.20	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	~	1.25	
第二次 变形读数	水平 /mm	—	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20	~	~	
	垂直 /mm	—	1.20	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	~	~	

说明:表中荷载为压力计的读数,吊车梁所受荷载应加上平衡梁自重:110t。

在实际试验中,由于锚索与平衡梁连接的钢绞线在高吨位荷载下时常从偶合器上弹出,使得试验未能达到最大设计试验荷载,但从表1中数据仍可以看出吊车梁并未产生不安全的变形,试验结果表明岩台吊车梁是安全可靠的。

5 方法评述

上述试验方法主要是针对岩壁吊车梁的,而不是对桥吊本身的试验。这样的试验方法是基于桥吊

起吊能力太大,进行配重试验不可能而考虑的。我们也曾研究过其它试验方法如:采用“对顶”,即设计加工一传力柱,一端顶在厂房顶拱,另一端顶置于桥吊轨道的千斤顶上,通过千斤顶加压至最大轮压,以达到对岩台吊车梁试验的目的。比较起来,“对顶”试验比这种“拉地锚”试验简单。

作者简介

杨 谦 男 二滩工程公司技术部经理 高级工程师 硕士

(收稿日期:1997-12-17)