

水电站压力钢管安装中的钢管变形控制分析

丁迁¹ 万良²

(1 中国葛洲坝集团国际工程有限公司 北京 100025; 2 中国葛洲坝集团股份有限公司 湖北 武汉 430000)

摘要:水电站施工作业有着专业性的特点,施工过程中极易受到多种因素的影响,以其中的压力钢管安装来说,会在多种因素的影响下而发生钢管变形、轴线偏移、倾倒等质量问题,不仅会对钢管安装质量造成极大的影响,且会威胁到水电站工程的安全运行,基于此,必须认真做好水电站压力钢管安装中的变形控制工作。本文简要分析了压力钢管安装中的钢管变形的原因,并从多个方面分析了水电站压力钢管安装中的钢管变形控制的要点与措施。

关键词:水电站;压力钢管安装;钢管变形控制

0 引言

水电站工程在安装压力钢管时,钢管和钢管轴线均极易受到较多因素的影响,比如当温度变化差异大、底部支撑不稳时,钢管与钢管轴线便会发生偏移与变形问题,导致整个压力钢管安装工作质量受到较大的影响。考虑到压力钢管安装质量问题的严重性,在进行水电站压力钢管安装时,务必要做好钢管变形的预防与控制工作。目前来看,钢管变形控制主要有三种方式:一是使用油毡与闭空板,二是使用U形支托架,三是按照要求控制好混凝土浇筑质量。这三种方式均可以起到较好的钢管变形控制作用,值得推广运用。

1 水电站压力钢管安装中的钢管变形原因

水电站压力钢管安装对周边环境和相关人员的专业能力有着很高的要求,若是未能做好相关要素的优化工作,势必加大钢管变形的发生风险。总的来说,水电站压力钢管安装中的钢管变形原因主要有两点,一是压力钢管安装过程中受到温度和风力因素的影响;二是受到钢管长度与自重、底板支撑因素的影响。

①温度和风力因素。水电站的工作环境较为特殊,比如所处位置的昼夜温度比较大,日照时间较长,风速较大,在这些因素的影响下,水电站的压力钢管安装工作会受到较大的影响。具体来说,在受到风力和温度这两项因素的影响时,压力钢管会在纵向方向和轴向方向发生变形移位,严重时这种变形移位可以达到10cm。另外,当压力钢管长时间暴露于地面时,在太阳直射下,压力钢管的变形会较为明显,不同方向上均会存在起拱变形问题。

②钢管长度与自重、底板支撑因素。水电站施工过程中所使用的钢管有一定的特殊性,最为显著的特点便是较长和较重,这导致压力钢管安装过程中无法使用普通的钢支撑。另外,基于压力钢管的自身特点,在安装过程中会不可避免地出现偏移、局部倾倒和塌陷问题。还有一点重要原因,若是压力钢管安装的基础为素混凝土,则当压力钢管的安装长度与安装重量不断增加时,原始的素混凝土基础便无法具有良好的承载能力,当素混凝土垫层的强度不足时,便无法有力支撑钢管,同样会导致压力钢管安装过程中发生偏移、局部倾倒和塌陷问题。

除此之外,按照水电站压力钢管安装的设计要求,通

常情况下两支座之间的钢管是可以自由伸缩的,但也正因为如此,导致压力钢管无法与垫块直接连接。基于此,相关人员在实际浇筑垫层底板时务必要切除浇筑范围外的钢支撑,进行这样的施工操作后,仅剩的钢支撑需要去承担全部的压力钢管重量,增加了压力钢管发生偏移、局部倾倒和塌陷的风险。

2 水电站压力钢管安装中的钢管变形控制措施

2.1 使用油毡与闭空板

在进行水电站压力钢管安装工作时,若是昼夜温度变化较大,则压力钢管难免会出现较大的缩幅度问题,严重时还会导致压力钢管与垫板混凝土之间出现较为剧烈的摩擦,对压力钢管造成较为严重的损伤。为最大限度地预防这一问题,可以将油毡添加到压力钢管的底部,同时铺一层闭空板在钢管与伸缩节室墙体之间。在长期的实践施工中发现,通过这样的施工方式,可以有效降低压力钢管与混凝土之间的伸缩摩擦,压力钢管的自由伸缩能力可以由此增强,伸缩会变得更加流畅,温度变化对压力钢管所造成的影响可以最大限度降低,值得推广运用。

2.2 使用U形支托架

总的来说,在水电站压力钢管安装工作中,无论是外部环境还是技术要点均会对压力钢管安装质量造成影响,钢管变形风险始终存在。为有效控制压力钢管的钢管变形风险,满足设计要求,使用U形支托架(参见图)是一种不错的选择。

相关人员在开展压力钢管安装工作时,可以将U形支托架安置在压力钢管的底部,以此起到固定的目的。之所以U形支托架可以发挥出良好的固定作用,主要原因是U形支托架是一种钢制性材料,由型钢与钢板焊接而成,第一个管节可以设置2个U形支托架,后续的管节可以设置1个U形支托架。更为重要的是,U形支托架可以与压力钢管处于断开状态,因而在使用U形支托架时不会对新增钢筋网的铺设质量造成影响,且压力钢管可以自由伸缩于U形支托架的弧托之内,这对于优化压力钢管安装工艺非常有益,有着良好的运用效果。除此之外,相关人员在运用U形支托架时,可以很好地实现压力钢管的固定目标,伸缩节上下游的钢管中心也可以得到有效的控制。考虑到U形支托架

有着较大的受力面积,所以在使用时相关人员可以直接将U形支托架浇筑到垫板之内,后续不需要再进行二次施工,大大降低了压裂垫层这一施工问题的发生风险,能够满足水电站压力钢管的安装要求,有效控制压力钢管安装过程中的偏移、倾倒风险均。



图 水电站压力钢管安装所使用的 U 形支托架

2.3 控制好混凝土浇筑质量

在夏季昼夜温度差异大的条件下,水电站在压力钢管安装时会遇到较多的技术问题,比如压力钢管在安装时会受到热胀冷缩因素的影响,导致压力钢管更易出现位移。针对压力钢管安装过程中出现的这一问题,相关人员务必高度重视压力钢管的混凝土浇筑工作,始终确保压力钢管的混凝土浇筑可以与钢管安装进度保持一致。当相关人员没有完成底部支墩的混凝土浇筑工作时,会导致压力钢管本体受到较长时间的温度影响,此时会加大压力钢管的结构变形风险。因此,在开展压力钢管的安装工作中,相关人员要对混凝土浇筑工作做好详细的规划安排,待压力钢管安装工作完成后,相关人员要立即开展模板安装与混凝土浇筑这两项工作,此时压力钢管所受到的气温变化影响较小,且压力钢管不会发生较大的变形,所浇筑的混凝土也可以达到预期的强度要求。在这种施工作业方式下,温度变化对压力钢管安装质量的影响可以降至最低,安装质量可以得到保证和提升。

3 水电站压力钢管安装中的技术要点

在开展水电站压力钢管安装工作时,要逐节去安装,确保每一节的安装质量,需要先去安装定位节,而后再安装其余管段。在压力钢管安装时需要重点做好以下工作:

①定位节安装时的注意事项。在安装定位节时,相关人员需要先使用全站仪来精准监测压力钢管的安装中心、高程及桩号,而后借助手拉葫芦和千斤顶来调整压力钢管的位置,务必确保压力钢管的安装精度满足设计要求,待完成前期的安装工作后,即可以开展压力钢管的外支撑加固工作,确保加固工作有效。除此之外,为了保证在混凝土浇筑时不会对压力钢管造成影响,有效避免压力钢管位移和变形问题的发生,相关人员可以考虑使用 14# 槽钢来支撑洞壁和管壁,通常情况下可以分为 8 ~ 16 个定位节来实现支撑目的,并

且要对每一个支撑点打锚杆做好固定工作。

②其余管段安装时的注意事项。待完成定位节安装工作后,相关人员要缓慢的将第二节压力钢管下放,并无限靠近于定位节。此时使用千斤顶缓慢将压力钢管吊起,同时在压力钢管的底部使用型钢支架。最后组织相关人员拆除运输台车,使用手拉葫芦来调整安装管节的每一项安装尺寸,待彻底符合要求后,便可以进行环缝对接。需要特别注意的一点是,相关人员在环缝对接时,若是出现了对接错位问题,可以使用千斤顶和可旋转的顶杠进行调整,确保环缝对接的精度,而后对压力钢管开展对接环缝的点焊处理。通常情况下,点焊处理时的长度需要控制为 80 ~ 100mm,间距则要控制在 600 ~ 800mm。环缝的点焊工作完成后,相关人员要对压力钢管开展加固处理,务必确保钢管加固质量。除此之外,为有效防止混凝土浇筑过程中所出现的压力钢管变形与位移问题,相关人员可以借助角钢 L100 × 100 × 10 的八个点来支撑洞壁和管壁。

在环缝组装工作中,技术人员要做好组装参数和质量的检验与控制工作,并将所记录的数据报由监理人员审核,数据无误后方可组织人员对环缝进行焊接。在正式的焊接工作开始前,相关人员要在管节间内支撑上用工字钢进行搭接,并组装临时性的脚手架,便于后续钢管焊接工作的开展。

③为确保压力钢管的安装工作更加方便,相关人员要对引水道下平段的圆型洞截面做好扩挖工作,压力管道的洞内运输可以依靠轨道运输台车来完成,因而需要预先铺设钢轨。在铺设施工支洞的钢轨时,相关人员要始终沿着支洞断面中心铺设。

④在运输管节时,可以将压力钢管放置在加垫木梁上,以有效保护管节。此外,若是需要使用钢索捆扎的方式来吊运钢管,则要考虑在钢索与钢管间加设软垫。

4 结语

水电站压力钢管安装中所出现的钢管变形问题对整个施工质量有很大的危害,因此在实际安装过程中务必要做好施工环境的优化,并严格按照施工技术要点完成压力钢管的安装工作。目前所使用的压力钢管变形控制方法有较好的效果,在保证和提升压力钢管安装质量中发挥着重要的作用,但后续仍然要加大这方面的研究力度,以进一步提高压力钢管的安装质量。

参考文献:

- [1] 王鹏飞,宋歌,张添.影响压力钢管对接焊缝质量因素分析[J].中国水利,2020,900(18):49-51.
- [2] 吕庆功,许文婧,秦子.热轧无缝钢管壁厚精度控制策略与方法[J].中国冶金,2020,30(11):53-59.
- [3] 姚俊杰.压力钢管支撑环组对工装设计[J].河南水利与南水北调,2020,49(02):53-54.
- [4] 张荣斌,章魏.某水电站压力钢管水压试验[J].小水电,2020,213(03):54-57.
- [5] 令强华.水电站超长压力钢管制造工艺[J].安装,2020,339(08):31-34.