

青海高速公路独柱墩加固钢盖梁安装施工工艺技术

梅鸿飞

中铁长安重工有限公司 陕西 西安 710032

摘要:独柱墩桥梁由于形式美观、占地面积小等优点得到了广泛应用,但独柱墩横向稳定性不足,抗扭矩能力较差,易发生梁体扭转及变形、甚至支座受力不均或脱空出现整体结构倾覆事故,因此对独柱墩桥梁的加固成为处理类似事故的最优选择,本文以青海省高速公路独柱墩抗倾覆稳定性提升工程为例,具体介绍了独柱墩加固钢盖梁安装施工工艺,为后续类似独柱墩加固钢盖梁安装施工方法的优化提供了参考和借鉴。

关键词:独柱墩;特制吊架;钢盖梁;锚栓孔

1 项目概况

青海省高速公路独柱墩抗倾覆稳定性提升工程即为对青海省高速公路内抗倾覆验算不满足现行规范要求的独柱墩进行加固处理,本次独柱墩加固方式采用增设钢盖梁方案,钢盖梁由上封板、腹板单元、下封板、腹板加劲板、横隔板单元、侧封板、抱箍连接板、法兰、法兰加劲、挡块等组成。抱箍位置采用自贴底锚栓与墩柱进行固定,内部采用钢胶进行黏结,左右两部分采用高强螺栓进行紧固。钢盖梁最大轮廓尺寸为9m*3.4m*2.2m,单重约30t,材质Q355D。

2 钢盖梁安装施工难点

2.1 地理环境位置复杂

本项目包含西塔高速公路、湟贵一级公路、G6京藏公路、平阿高速公路及马平高速公路等多个高速公路匝道独柱墩的加固作业,地理位置涉及城市、河流、山区、农林等多种复杂环境,地理环境的迥异性,导致实际安装工况差异性较大。

2.2 自切底锚栓孔定位较为困难

由于混凝土独柱墩内部有较多的内部钢筋或钢绞线,在独柱墩上钻锚栓孔前,需用钢筋扫描仪探测出混凝土内部的钢筋,钻孔时需避开主筋,且需将独柱墩上的锚栓孔位置精确反馈到钢盖梁抱箍板上。

2.3 高空作业危险性较大

本项目独柱墩加固的最大高度为34.5m,独柱墩下部处于湿陷性黄土土质中,下部起重设备工作时的稳定性和钢盖梁高空作业的临时安全是本工程的关键。

3 钢盖梁安装施工准备

3.1 钢盖梁特制吊架

本项目为助于钢盖梁在混凝土墩上的整体提升,提高钢盖梁安装效率,现特别制作提升吊架,吊架由H型钢、矩形管及少量钢板组成。特制吊架可采用Q235B及以上材质,最大长度约6.7m,宽度约2.4m,高度约2.5m,单重约7.2t。支架分左右两块,对称制造,中间采用中间采用螺栓拼接板等强连接,螺栓孔孔径均为24φ,使用M20x80高强度螺栓(10.9S)。支架长度可根据钢盖梁实际长度进行调节,车间制作的特制吊架见图1。在每块特制吊架两侧,设立简易的操

作平台,操作平台一侧紧邻吊架,另三侧用H型钢及矩形管围矩形操作平台。



图1 特制吊架实拍

3.2 钢盖梁抱箍锚板锚栓孔的配钻

本项目设计图中抱箍板上锚栓孔位置为大致位置,在抱箍板钻孔前需用钢筋探测仪探测独柱墩相应锚栓孔位置是否有钢筋,若有应适当调整锚栓孔位置,若没有则在该位置钻做出标识,并利用柔性塑料作为模板,将独柱墩钻孔位置映射在模板上,然后将模板上钻孔位置投映在钢盖梁抱箍板上,最后根据此位置完成对抱箍板锚栓孔的配钻工作^[1]。

4 钢盖梁安装施工方案

4.1 总体方案

根据本项目独柱墩结构特点及地理位置差异性等特点,本项目拟采用钢盖梁整体提升方案,即利用特制吊具,将钢盖梁从独柱墩底部位置缓慢提升设计位置,再完成后续工序的方法。

4.2 安装施工工艺过程

第1步:按设计图在独柱墩表面标识自切底锚栓孔的大致位置,再用钢筋探测仪探测原锚栓孔位置是否有钢筋,若有应适当调整钻孔位置,若没有则在该位置做出标识,再按标识进行钻孔。将锚栓孔位置反馈回厂内,在钢盖梁抱箍板对应位置进行钻孔。第2步:对安装现场进行场地平整,用于构件及特制吊具的组装。对于现场不利于特制吊具安装的情况,应及时进行处理,如独柱墩旁有树木、灌木、护坡、围墙等情形。第3步:钢盖梁构件及特制吊具运输至独柱墩旁,对于独柱墩旁没有运输道路或运输道路不能满足钢盖梁

运输至独柱墩时,可将钢盖梁及特制吊具运至独柱墩上桥梁相应位置,采用汽车吊将钢盖梁及特制吊具从桥上缓慢放至独柱墩位置。此时需注意独柱墩桥梁受力情况,避免独柱墩桥梁应受力过大导致倾覆的情形。第4步:将两部分特制吊具分别置于至于独柱墩两侧,并将特制吊具进行整体螺栓连接,注意控制特制吊具的整体强度、刚度及稳定性。第5步:对独柱墩混凝土表面进行处理。(1)依据钢盖梁结构尺寸并结合现场情况,在混凝土独柱墩上放出钢盖梁安装位置大样。(2)凿除钢盖梁安装区域表面2cm厚的表层砂浆,外露独柱墩混凝土骨料,并在表面形成平整的粗糙面,表面不平整处应用轻凿平整。(3)如独柱墩表面如有蜂窝、脱落情况,应及时修补。如有裂缝,还应进行裂缝封闭处理。第6步:用起重设备将钢盖梁块体分别吊入特制吊具内,并用导链将钢盖梁块体缓慢移动至独柱墩处预定位置处。第7步:整体提升特制吊具,待提升至一定高度时,在独柱墩上部桥梁下部施钻化学锚栓孔。注意锚栓孔应避免钢筋,孔深满足设计要求,孔道顺直,并用压缩空气清洁孔壁。第8步:按要求组装楔形钢板,并用化学锚栓定位楔形钢板与桥梁底部。(1)植入化学锚栓前,采用专用灌注器将植筋胶黏剂灌注到锚栓孔中,灌注量一般为孔深的三分之二,并应保证在植入锚栓后有少量植筋胶黏剂溢出。(2)注入胶黏剂后应立即单向旋转插入锚栓,直至达到设计深度,并保证植入的锚栓与孔壁间的间隙基本均匀,保证锚栓的安装位置和垂直度。(3)胶黏剂完全固化前,不得触动或振动已植锚栓,以免影响锚栓效果。施工中严禁将胶黏剂直接涂抹在锚栓上植入孔中的植筋方式。第9步:继续整体提升就位,待钢盖梁上升至预定位置时,组装橡胶支座及底垫板,底垫板高度根据实际情况配装(预备不同厚度底垫板)。第10步:焊接钢盖梁底垫板及限位角钢。第11步:施拧高强螺栓,焊接两钢盖梁顶板焊缝。抱箍连接板在纵向中心处采用高强螺栓连接,高强螺栓的施工必须先进行初拧后终拧,初拧高强螺栓需用冲击型电动扳手或扭矩可调电动扳手;而终拧高强螺栓有严格的要求。第12步:按要求组装自切底锚栓,注意自切底锚栓需错开独柱墩主筋。一般来说,自切底锚栓主要有两种不同的安装方式,一种是预置式安装,第二种是穿透式安装。本项目自切底锚栓施工采用穿透式安装。自切底锚栓施工工艺及注意事项:①锚栓施工前,应先使用钢筋探测仪检测出独柱墩主筋位置,并对主要钢筋位置进行标注,使锚栓孔避开主筋;②钻孔:钻孔时应用专用设备钻孔,以确保孔表面有足够的粗糙度;③清孔:用毛刷清理孔壁上的浮皮,然后吹净孔内的灰尘及混凝土碎屑;④放置好锚栓螺母和垫片,紧固好配件。螺杆底部需与锥体底部齐平;⑤穿过钢盖梁抱箍板将锚栓放入孔中,用锤子敲击将锚栓推入孔中,直到垫片和螺母贴紧基材表面;⑥用扭力扳手把锚栓螺母拧紧,旋紧至安装扭矩,完成安装;⑦当锚栓与独柱墩主筋发生冲突时,可以根据实际情况适当调整锚栓的

位置。若移动值超过5cm,应当告知设计单位,给出处理意见。第13步:检查钢盖梁与混凝土柱间间隙,按要求灌注结构胶。本项目采用压力灌胶,竖向是从上到下,水平方向按同一方向。注胶施工后最初几小时应注意检查是否有流胶现象,以防脱胶。常温下,固化不少于3天,固化温度降低,固化时间应相应延长。注胶完成后需对注胶密实度进行检查,查看钢板周边是否有漏胶,观察胶液的色泽、硬化程度,并用小锤敲击钢板检验钢板的有效粘结面积^[2]。第14步:已安装钢盖梁检测合格后拆除施工平台及特制吊架,转移到下一个独柱墩位置。

5 钢盖梁安装施工工艺优缺点

5.1 优点

(1)适应范围广。本项目钢盖梁采用特制吊架安装施工,可适用于较为复杂环境的独柱墩加固,混凝土独柱墩位于茂密树林、高速路、湿地等环境均可采用此方法。(2)安装施工效率高。本项目采用的特制吊架施工,可在地面吊架内初步将钢盖梁调整到大概位置,且借用汽车吊等起重设备能快速的将钢盖梁提升至独柱墩墩顶,极大的提高安装施工效率。(3)吊架可重复利用,减少临时措施费用。本项目特制吊架可接长、接宽,能重复利用,本项目两组特制吊架即可完成全桥的钢盖梁安装,较少了其他不必要的临时措施,节省了费用。

5.2 缺点

(1)高空安全作业施工风险大。在独柱墩钢盖梁加固施工过程中,由于独柱墩高度一般都较高,高空作业施工安全风险较大,故在施工过程中,需加强现场的安全防范临时措施,安全帽、安全带、安全网等安全防范设施必须配备到位,且要求现场施工人员按相关规范标准正确佩戴安全防护设施。(2)特制吊架转场组拼较为麻烦。本项目特制吊架需在施工现场进行部件组拼,且吊架各部件间均采用螺栓连接,特制吊架组拼时需较多时间,且加固独柱墩位置较为分散,加固独柱墩最大距离约为170公里,转场后还需再次组装特制吊架,较为麻烦。

6 结语

经本项目实践论证,本文独柱墩加固钢盖梁安装施工工艺较为成熟,具有良好的安全性、可靠性和经济性,对今后类似工程具有一定的指导意义。

参考文献:

- [1]彭刚.道路桥梁抱箍法施工技术应用[J].建筑施工,2017,(9):115-117.
- [2]侯永成.浅谈粘钢工艺在空心板梁桥加固中的应用[J].建筑工程技术与设计,2016,(9):962,2573.

作者简介:梅鸿飞,1986年4月18日,男,汉,四川渠县,中铁长安重工有限公司,钢构分公司经营技术部部长,工程师,本科,研究方向:钢结构桥梁工程。