

RTK 配合全站仪进行桥梁净空尺度测量技术研究

王俊

长江宜昌航道测绘处

DOI:10.18282/hwr.v2i3.1197

摘要:简述了 RTK 配合无棱镜全站仪进行桥梁净空测量的原理及其数据处理方法,并结合实际桥区净空测量实例阐述了该方法相比于传统方法的优势。

关键词:RTK;全站仪;桥梁;净空

1 引言

随着我国“黄金水道”战略和“海上丝绸之路”战略的逐步推进,桥梁日益成为承载巨大交通流量的关键枢纽。为兼顾通航质量和通航安全,桥梁建设前期必须进行通航论证,其中就包括桥梁的净高和净宽,建设时也会按照设计净空标准进行施工。在桥梁竣工后的一段时间内,桥梁会因自身

下,如果电梯内有手把,请一只手紧握手把。整个背部和头部紧贴电梯内墙,呈一直线,膝盖呈弯曲姿势。当紧急电源启动时,电梯可以马上停止继续下坠。固定身体所在的位置,以致于不会因为重心不稳而摔伤。运用电梯墙壁作为脊椎的防护。因为事先不知道电梯何时着地,坠地时很可能会骨折。借用膝盖弯曲来承受重击压力,可增大缓冲时间。

2.3 在电梯内部设置无线对讲系统

在实际的设计研发中心,我们需要电梯无线对讲系统能够有效满足一键式呼叫、方便快捷,决监控中心、机房、轿厢、轿顶、底坑五方对讲通话等环境下的特殊需求。无须布线不但可以大量节约了昂贵的线路成本,同时还节约了由于线路故障、老化等因素而带来的维护成本;完全杜绝了由于铺设线路而带来的对楼宇及道路的破坏;监控中心位置可以根据需要任意调整,无需任何线路调整;整个系统施工极为简单、施工周期短;无线距离覆盖范围广,在3公里半径内抗干扰能力强、音质清晰。

2.4 设立 GPS 定位救援系统

针对全市的电梯我们可以设立专业的救援管理部门进行统一管理,对于每一步电梯进行 GPS 定位救援体系的覆盖,在电梯内安装智能设备,以便指挥中心的工作人员对电梯进行实时监控;同时在城区覆盖的所有电梯上都要贴上一块带有“应急救援电话:96333”和“设备编号:xxxxxx”的标牌。乘客如被困,可拨打 96333 并报出 6 位数字的设备编号,指挥中心工作人员可根据设备编号锁定电梯位置,以便第一时间组织救援。

2.5 加强救援人员的能力培训

救援人员的专业能力直接关系到救援活动的顺利开展,如果救援人员的能力高,那么不但可以很快的就出受害者,还可以对其进行急救和心理安抚;反之,如果救援人员的

沉降而造成净空的变化,因此,桥梁建成后须进行净空测量以确定有效通航净空。

桥梁的通航净空包括净高和净宽,净高是指桥区河道最高通航水位以上至桥梁结构物上部结构底缘的距离,净宽是指桥梁通航孔两侧桥墩内侧边缘之间的距离。桥梁净空的常规测量方法基本原理一般为:先在通航孔对应的桥

能力较差,极有可能导致电梯的二次坠落,对于被困者再一次造成伤害。因此,我们说开展救援人员的专业能力培训教育活动是十分有必要的。

在实际的培训过程中,我们可以通过深入剖析电梯故障原因、救援程序等理论知识以及电梯救援模拟操作,提升救援人员对电梯安全知识的认识,让他们能够充分的学习和掌握科学的电梯应急救援方法。同时针对正确救援手段和应急救援方法进行仔细强调,例如发生电梯事故,救援人员的正确做法是首先关停总电源,然后安抚乘客,可通过三角钥匙来打开电梯门,救援过程中确保好乘客和救援人员自身安全,以免造成二次伤害。

3 结束语

电梯是特种设备,按法规要求非常重视安全性,所以有多个安全检测开关,稍有异常如磕碰、潮湿、灰尘异物、断电就会停梯保护,目的是务必保障乘客的生命安全。因此在乘坐电梯的过程中,一旦发生了安全事故,千万不要试图强行打开轿厢,而是要积极主动的寻求外部救援。作为电梯救援人员也要不断增强自身的专业能力,减少救援时间,保证人民的生命财产安全。同时我们也应当意识到,建立一个安全高效的电梯应急模式固然是好,但更加重要的是应该去关注电梯本身的产品质量和使用年限,及时更换老旧电梯。

参考文献:

[1]屈名胜,高勇,井德强,等.电梯应急救援机制的建立[J].中国公共安全(学术版),2016,(01):43.

[2]韩树新,马舜,李忠,等.城市电梯应急救援体系及机制研究[J].中国安全生产科学技术,2016,9(02):145.

[3]王会方,冯月贵,庆光蔚,等.城市电梯应急救援响应与救援对策研究[J].机电工程技术,2017,43(04):101.

面建立一系列参考点并准确观测出每点的高程,再利用测距工具如测陀、卷尺、测距仪等量取参考点至桥梁桥梁结构物上部结构底缘的距离。该方法要求测量人员直接进行桥面作业且视线会受到桥梁边缘护栏等结构物的影响,作业步骤繁琐,危险系数也较大,测量精度受观测条件影响较大。

针对传统净空测量的弊端,笔者在瓯江流域某桥净空测量中采用 RTK 配合无棱镜全站仪进行了施测,结果表明,采用此方法可避免观测者直接接触桥体,节省了大量外业观测时间,保证了测量精度,取得了较好的测量效果。

2 测量原理

本方法的测量原理为利用一台 RTK 流动站作后视,无棱镜全站仪架设在合适位置对桥梁通航孔底缘进行特征点水平角和垂直角观测,通过前方交会法计算出特征点的三维坐标。架站示意图如图 1 所示。

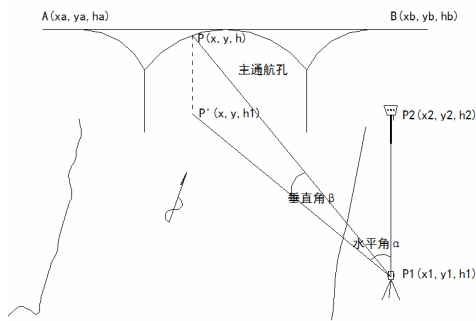


图 1 架站及观测示意图

具体施测步骤为:在与桥梁可通视的岸边利用 RTK 确定测站和后视点的坐标,将全站仪架设在测站上对准后视(RTK 测杆)进行水平角置零,记录下全站仪仪器高,再将全站仪逐一对准桥梁通航孔特征点读取水平角和垂直角并记录下来待内业处理。施测流程如图 2 所示。

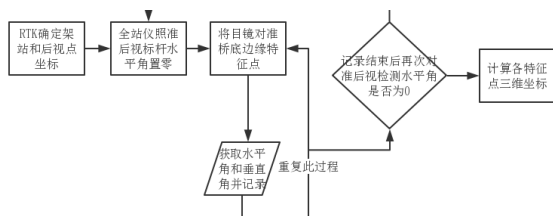


图 2 施测流程图

3 坐标计算原理

如图 1 所示,已知桥梁两端任意两点坐标分别为 A(xa, ya, ha)、B(ya, yb, hb),RTK 采集到的架站和后视坐标分别为 P1(x1, y1, h1)、P2(x2, y2, h2),全站仪测得水平角和垂直角分别为 α 、 β ,设桥底缘特征点的坐标为 P(x, y, h),该点坐标的计算方法可分为数值法和几何法。

3.1 数值解法

数值解法的基本原理为利用空间直角坐标交会法求出。第一步,求出 P 点在全站仪镜头所在平面的投影坐标即

$P'(x, y)$ 与 P1 所在直线的斜率 k 为:

$$k = \tan[\alpha + \tan^{-1}(y_2 - y_1)/(x_2 - x_1)] \quad (1)$$

过点 P' 与 P 点的直线方程为:

$$y = kx + y_1 - kx_1 \quad (2)$$

过 A 点与 B 点的直线方程为:

$$y = (y_a - y_b)/(x_a - x_b)x + y_b - (y_a - y_b)/(x_a - x_b)x_b \quad (3)$$

记 AB 直线的斜率 $(y_a - y_b)/(x_a - x_b) = k'$,则(3)式简化为:

$$y = k'x + y_b - k'x_b \quad (4)$$

则两直线的交点 P' 的坐标为:

$$x = (kx_1 - k'x_b + y_b - y_1)/(k - k') \quad (5)$$

$$y = (kk'(x_1 - x_b) + ky_b - k'y_1)/(k - k') \quad (6)$$

P 点高程 h 的值为:

$$h = h_1 + \sqrt{(x_1 - x)^2 + (y_1 - y)^2} \tan \beta \quad (7)$$

3.2 几何解法

几何解法即利用 AutoCAD 对基线进行精确的角度旋转和交会,无需经过计算就可直观地在图上获取桥梁通航孔底缘坐标。

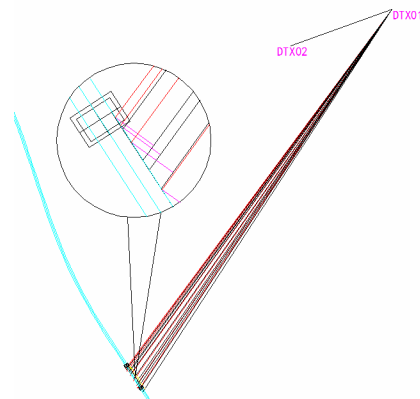


图 3 几何解法示意图

几何解法的优势在于直观方便无需计算,可快速求取单座桥梁的净空尺寸;而数值解法可用于编写程序对多桥进行批量处理,加快数据后处理速度。

4 实际算例

表 1 为瓯江流域某桥使用本方法测得的通航孔观测数据。

表 1 瓯江流域某桥通航孔尺寸观测数据

序号	水平角	垂直角
1	323.2649	89.2500
2	323.5823	89.2108
3	324.3552	89.1820
4	324.5507	89.1808
5	325.2235	89.1919
6	324.5912	89.1802
7	326.0039	89.2304
8	326.1358	89.2439
9	326.2023	89.2543

将上述采集的数据按照几何解法快速求解出桥梁通航孔底缘的三维坐标,利用这一系列坐标即可绘制出桥梁净空断面图,如图 4 所示。

电梯超载保护装置失效原因及处理

吕磊

西继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI:10.18282/hwr.v2i3.1169

摘要:电梯超载保护装置的用处是为了安全起见防止电梯在超载的情况下运行的保护装置,电梯超载保护装置关系到电梯安全运行的重要装置。这关系到乘客和货物等人身安全问题和财产问题,所以是一个不容忽视的重要检测环节。电梯超载报警装置是较为常用的安全警报装置,但却也是经常发生误判的环节之一,这一环节的问题严重影响了电梯超载保护装置的准确性。针对电梯超载是保护装置失效问题,我们希望通过改善保护装置的固定方式,提高报警装置的准确性。本文就电梯超载保护装置失效问题进行原因分析并提出处理办法。

关键词:电梯超载;保护装置失效;处理办法

引言

在现代生活中,由于大型商城的增多、高层住宅的数量也增多,电梯的使用越来越频繁。电梯已经成为人们不可或缺的工具。而电梯事故的发生也越来越多,这引起了越来越多的关注。电梯的安全问题涉及到很多人的生命安全,所以不得不起重视。电梯超载安全装置的设计是设计师在设计电梯时考虑到电梯运行存在一定风险和安全隐患,为了照顾乘客及货物的安全,设计了警报装置,在电梯出现问题时发出警报,提示乘客电梯处于危险运行中,并需要采取保护措施。电梯上设置的只要安全装置有:防止电梯关门撞击和夹击保护装置、防止电梯开门运行装置、防止急速坠落和超速运行装置、防止电梯超载装置等等。其中电梯超载保护装置是其中一个非常重要的保护装置,一旦失效问题有可能造成严重的安全问题,所以在电梯设计和维护时是要着重重视的环节。

1 电梯超载保护装置的重要作用

1.1 电梯超载保护装置一般有两种收集信号的方式:第一种是安装在机房或者井道内的采集装置,这种装置是通过感应绳头组受到的重力大小和弹簧组变形程度来收集电梯超载的信号;第二种是安装在电梯底部的装置,通过感应电梯底部厢底和厢架下横梁距离的大小来收集超载信号。此外还有少部分的电梯将保护装置放置在电梯顶部。

1.2 电梯超载保护装置的工作原理是在电梯运行过程中,根据承重装置收集到的超载信号之后引起保护装置的启动。一般电梯在运行过程中超载超过 750N 时,超载保护装置启动,阻止电梯正常启动并发出声音或闪光等提示信号,动力驱动的自动门完全打开,手动门保持工作状态,用以上措施来防止电梯在超载情形下运行造成事故的发生。因此,电梯超载保护装置的检测和维修是一个关乎人身安全和财产安全的重要环节应该受到重视。

2 电梯超载保护装置失效的原因

2.1 电梯超载保护装置经常出现的问题是在电梯未达到超载标准值时就触发保护装置的误动作。比如说电梯的超载限额为 1100kg,超过 1100kg 时触发保护装置,但是由于使用时间长、绳头组磨损、弹簧组弹性变差、橡胶块老化硬化等现象的发生导致电梯未到 1100kg 时就触发了保护装置,导致电梯无法正常运行的情况。

2.2 造成这种电梯超载保护装置失效的误动作的原因一般有两种,这两种原因区别在于保护装置的安装方式不同。其一是因为绳头组钢丝张力变化导致的感应误差;其二是因为电梯底部变形导致厢底和横梁之间距离发生变化导致触发保护装置的触发距离缩小而在未达到超载时就触发了保护装置。以上两个原因造成了电梯超载保护装置失效。

2.3 电梯超载保护装置有时还出现的问题是电梯已经

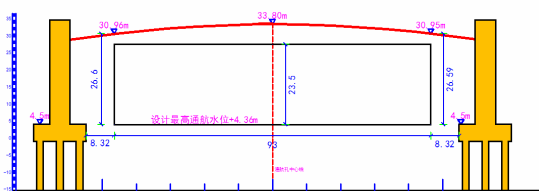


图4 瓯江某桥通航孔净空断面图

5 结语

RTK 配合全站仪进行桥梁净空测量可减少外业劳动强度和时,增强了仪器和观测人员的安全性,根据情况合

理选用数值解法或几何解法可快速求解出桥梁通航孔边缘弧线散点的三维坐标。该方法成功应用于瓯江某桥净空尺度测量,提高了总体的测量效率。

参考文献:

- [1] 王国云. 浅析 GPSRTK 与全站仪在工程测量中配合使用[J]. 世界有色金属, 2017, (22): 35-36.
- [2] 何胜琴. RTK 与全站仪配合在工程测量中的应用[J]. 工程技术研究, 2016, (07): 91.
- [3] 曹生伟. RTK 配合全站仪在矿区地形测绘中的应用[J]. 能源与环境, 2017, (03): 101.