

塔架基础承台计算分析

高新颖

北京东方园林景观设计有限公司

DOI:10.32629/hwr.v4i9.3325

[摘要] 北京作为中国政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心,城市化迅速发展的城市,各种基础设施基本健全,地标性建筑林立。全国各地人流汇聚于此,人流聚集,人们对城市需求日益增加,对基础设施增容、扩容,保障民生势在必行。北京市通惠河乐家花园水文站位于朝阳区通惠河北路,庆丰闸遗址下游,为国家基本水文站,始建于1977年,是北运河水系通惠河控制站,流域面积199km²,实测最大洪峰流量567m³/s(2012.07.21)。因为右岸附近工程施工,岸坡开挖,测流缆道及塔架受到毁坏,整座缆道全部瘫痪,失去测验功能。为保证水文站正常测流,需新建缆道及右岸塔架。

[关键词] 塔架; 塔架基础; 测流缆道

中图分类号: TU279.7+44 **文献标识码:** A

引言

随着北京城市化发展进程不断加快,可开发利用空间逐渐减少,合理开发利用场地,保护现有建构筑物安全显得尤为重要。北京市区内河道及配套设设施已基本完工投入使用,周边开发、优化建设项目时有发生,施工过程中与河道及配套设设施存在交叉问题屡见不鲜。为使新建项目顺利施工,对现有设施保护、避让十分必要,当无法避免时对其合理恢复、修缮必不可少。

1 工程概况

北京市通惠河乐家花园水文站位于朝阳区通惠河北路,庆丰闸遗址下游,为国家基本水文站,始建于1977年,是北运河水系通惠河控制站,流域面积199km²,实测最大洪峰流量567m³/s(2012.07.21)。

水文站测验设施建设有基本水尺(人工观测)和测流缆道一座。河道左岸有测验站房、缆道房,测验河段顺直长度约为200m,测验断面为复式断面。近期因为右岸附近工程施工,岸坡开挖,测流缆道及塔架受到毁坏,整座缆道全部瘫痪,失去测验功能。为保证水文站正常测流,需新建缆道及右岸塔架。

2 地质资料

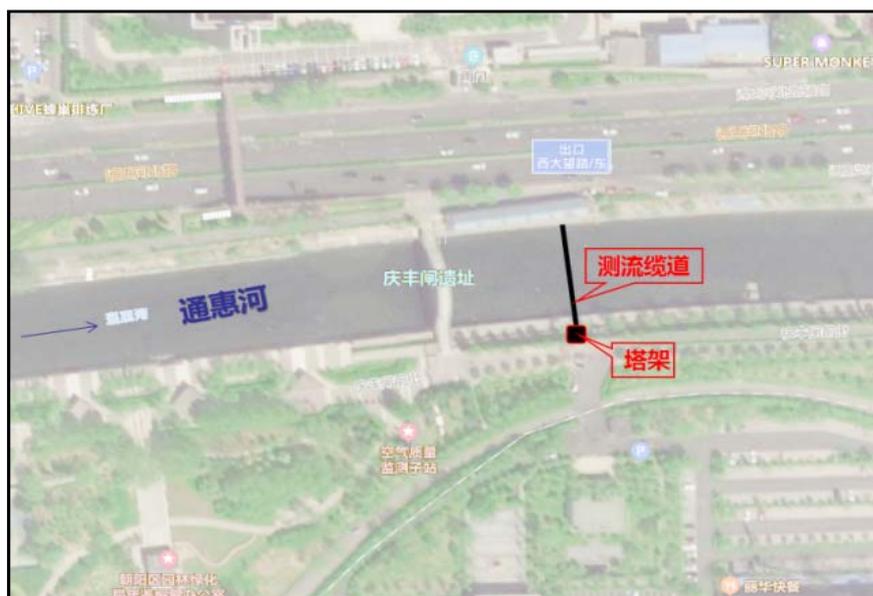


图1 工程位置示意图

场区位于通惠河南岸,庆丰桥以东100m左右,塔架敷设在人行步道旁靠近河岸一侧,场区地貌经人类改造,地形变化较大,现状地面高程约35~36m,高于通惠河河底约6m。

该场区20m深度范围内,表层为厚度约9~10m的人工填土,其下以第四系全新统冲积粘粘土、砂层及卵砾石层为主。地层分布较稳定,不存在影响场地整体稳定性的明显不良地质作用,但人工填土较厚,对人工填土进行适当处理后,本

场地为适宜工程建设的一般场地。

勘察期间场区地下水位埋深13~14m,低于设计开挖基底,不存在施工降水问题;场区所在的通惠河河岸及河底已做护砌,河水与地下水联系微弱,但施工若存在影响护砌的工程,需考虑河水对施工的影响。

塔架位于河岸岸坡,岸坡高约6m,岸坡地层以人工填土为主,建议充分做好河岸护砌工程,以防止出现冲刷稳定问题。

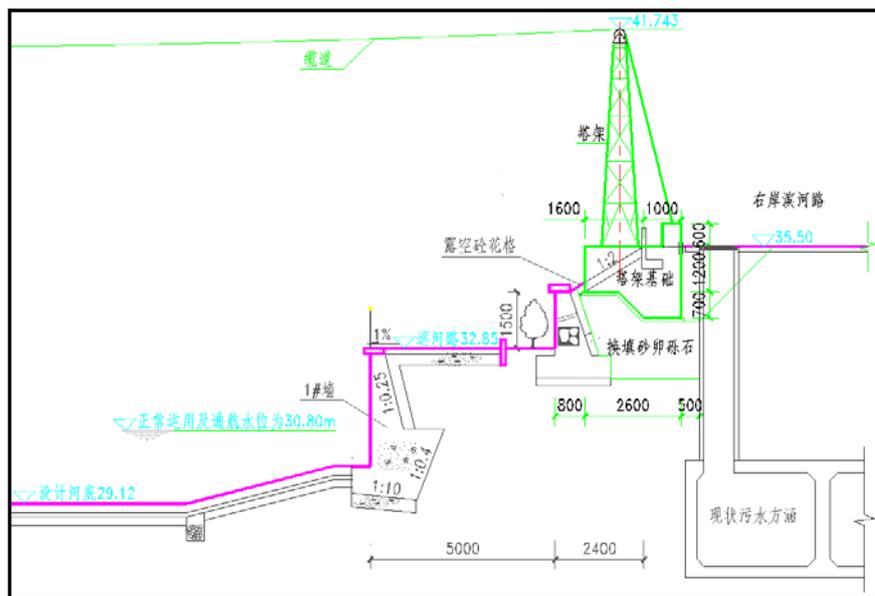


图2 塔架示意图

3 工程布置

3.1 现状分析

河道现状断面为复式断面，河底宽38m，上口宽约53m。河道下部两侧为衡重式挡墙，顶其顶部设5m宽巡河路，后接1.5m高重力式挡墙，墙后为1:2河坡与岸肩砖砌小挡墙连接，河坡铺筑砼植草砖，岸肩小挡墙与右岸滨河路间为1m绿化带。

根据物探报告结果，1m宽绿化带下有电力管线，右岸滨河路下有雨水、污水及不明地下管线，其中污水管线为2孔方涵，顺滨河路下埋深约8~9m。

新建塔架位置需综合考虑左岸现有塔架对应，与现有建筑物交叉关系，合理避让、保护。

3.2 工程布置

新建测流缆道设计主要包括右岸新建塔架、主索、循环索等。新建塔架紧邻滨河路，布置于河道1:2河坡上，在污水方涵内侧。塔架基础采用钢筋混凝土结构，顺河道方向长4m，垂直河道方向宽2.6m，深1.2~1.9m。塔架采用钢结构，高约5.8m。

4 方案设计

4.1 塔架基础设计

塔架基础采用C30F150钢筋混凝土结构，顺河道方向长4m，垂直河道方向宽2.6m，深1.2~1.9m。基础预埋螺栓与上部

塔架连接，基础顶面靠滨河路侧布设1根φ25主锚，主锚上下游0.6m处各布置1根φ25拉线。

① 稳定计算

塔架重2.15t，缆道主索加载拉力为2000kg，结构计算如下。

(1) 根据《水工挡土墙结构设计规范》抗倾覆稳定性验算：

$$MR/M_s > 1.4$$

式中：

M_s ——滑动力矩(kN·m)；

MR ——抗滑力矩(kN·m)。

(2) 基础底面抗滑稳定计算：

$$K_c = \frac{f \sum G}{\sum H}$$

式中：

K_c ——沿基底面的抗滑稳定安全系数，1.2；

f ——基底面与地基之间的摩擦系数，0.3；

$\sum H$ ——作用在基础上的全部水平向荷载(kN)；

$\sum G$ ——作用在基础上的全部竖向荷载(kN)；

(3) 基础底面应力计算：

$$P_{max} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{W}$$

式中： $P_{max/min}$ ——基底应力的最大值

或最小值(kPa)；

$\sum M$ ——作用在基础上的全部竖向和水平向荷载对于基础底面垂直水流方向的形心轴的力矩(kN·m)；

A ——基础底面的面积(m^2)；

W ——基底面对于该底面垂直水流方向的形心轴的截面矩(m^3)。

经计算，地基承载力为44.91kPa小于90kPa，满足要求。

表1 稳定计算成果表

项目	M_x (kN·m)	M_y (kN·m)	M_x/M_y	结论
抗倾覆	692.39	159.91	4.33	满足
抗滑	$\sum G$ (kN)	$\sum H$ (kN)	$f \sum G / \sum H$	结论
	467.07	44.89	3.12	满足
基底应力	P_{max} (kPa)	P_{min} (kPa)	P_{max}/P_{min}	结论
	61.49	28.33	2.17	满足

② 基础回填

根据地勘结果，地面下2~3m为杂填土，物理力学性质差异较大，不可直接作为持力层，基础开挖后需验槽，地基承载力不应小于90kpa，承载力不足的换填砂卵石，换填深度1.5m。砂卵石及回填土必须分层压实，每层厚度为150~200mm，砂卵石相对密度不应小于0.75，回填土压实度不小于0.94。

4.2 缆道、塔架设计及安装

(1) 塔架结构设计

新建右岸塔架为自立式钢架，由角钢、钢板、螺栓等部件组成。钢材为Q235-B，用螺栓连接，构件采用镀锌处理。经过计算主材采用L63×63×6等边角钢，横斜材采用L50×50×5等边角钢。

(2) 塔架防雷接地设计

塔架接地应满足《交流电气装置的接地设计规范》GB50065-2011，金属塔架本体、架空主索均应与低压电缆PE连接，塔架接地电阻不大于10欧。采用50×5镀锌扁钢作为水平接地体，采用4m长50×50×5镀锌角钢作为垂直接地体。

(3) 缆道设计

主索采用6×19+fc-15.5mm，断破拉力Tj=12500kg，安全系数=8.0，主索架设空。

水土保持对水资源的作用及其影响分析

李超华 樊西杰

黄河水利委员会三门峡库区水文水资源局

DOI:10.32629/hwr.v4i9.3296

[摘要] 随着中国经济的快速发展和城市化进程的推进,我国的水资源问题日益严峻。水资源在我国国民经济的发展进步中占有重要地位,随着工业化程度不断加快,水资源遭到了不合理的利用,致使水资源受到了严重的污染,因此,为了使水资源问题得到缓解,使生态环境得到改善,文章分析水土保持措施对水资源与水环境的影响具有重要意义。

[关键词] 水土保持; 水资源; 影响; 作用

中图分类号: S278 **文献标识码:** A

1 我国水资源和水环境的现状

从实际情况来看,我国水资源相对较匮乏,南水北调的工程是保证大部分地区拥有水资源的有所举措,同时,我国人口数量较多,对于水资源的需求也更大。以往我国为了取得良好的经济效益,一味的进行重工业的发展,环境的保护工作并没有得到重视,从而导致水资源短缺、水土流失、水污染等问题逐渐突显出来。工业排水污染和居民用水污染,以及受到自然因素的影响,导致自然灾害的频繁发生,比如,水土流失、滑坡等,其给我国生态环境带来极大的

危害。

2 水土保持对水资源的影响

2.1通过水土保持措施可以对流域的产沙数、径流量进行减少,降低水流当中的含沙量,推迟洪峰到来的时间,减少洪水的产生,对产沙和产流两者的关系进行有效的调整。这样就会对该领域水循环和水资源量造成一定的影响。

2.2对水土保持采取科学合理的措施,有利于对该区域的水资源量进行较好的控制,并且可以对水资源内部结构进行有效的调整,降低当前该区域水资源的污染情况,有效的增强该区域水

源量的总体质量。

3 水土保持措施对水资源和水环境的具体作用

3.1农田抗旱能力有所提升。水土保持会对农田产生影响主要原因就是通过水土保持措施的使用实现了土壤蓄水能力以及渗水效率的大幅度提升,也就是将土壤自身的适度予以提升。根据之前的研究结果不难总结出来,水土保持措施的有效执行,可以将土壤自身的适度提升25%到30%之间,土壤自身的湿度提升,对于农作物的种植、生长以及农田自身抗寒能力的提升有着十分显著的效果,

索垂度控制为 $L/70$ (L 为跨度)。一端安装主索紧线器,行程1000mm,用于调整主索垂度。

循环索(升降索)采用 $6 \times 19 + fc - 4.2mm$,断破拉力 $T_j = 860kg$,安全系数5.6。根据循环索的布设型式,平衡锤为200kg,并配有平衡锤吊杆、吊架各一套。导向滑轮采用直径160mm,厚25mm,配用轴承8206,轴径30mm的铸铁滑轮。

(4) 设备安装

安装工序:塔架组立、主索架设、导向架及滑轮安装、循环索架设、铅鱼和平衡锤安装等。施工严格按水文缆道施工技术要求进行,高空作业做好安全防护措施,锚杆防腐处理,刷底漆后机油渗黄油。循环索安装,采用开口式滑轮,

有平衡锤的布设型式,循环索安装完成后调整铅鱼、平衡锤及游轮的相对位置,安装后进行试运行。

4.3 地下管线保护

根据物探结果,1m宽绿化带下有电力管线,右岸滨河路下有雨水、污水、燃气及不明地下管线。塔架基础位于电力管线下,施工过程中需对电力管线进行保护,确保安全运行。

5 建议

本文主要介绍了通惠河乐家花园水文站因附近项目施工导致测流缆道和右岸塔架损坏,不能正常运行,不利于安全度汛。

通过实地勘察,明确现有交叉建构筑物情况,采用钢筋混凝土承台作为塔

架基础、钢制塔架,便于施工维护,为北京市安全度汛提供保障。

[参考文献]

[1]中华人民共和国建设部.建筑结构荷载规范[M].中国建筑工业出版社,2006.

[2]水工混凝土结构设计规范[M].中国水利水电出版社,2008.

[3]混凝土结构设计规范[M].中国建筑工业出版社,2010.

[4]建筑地基基础设计规范[M].中国建筑工业出版社,2011.

[5]钢结构设计规范[M].中国建筑工业出版社,2017.

[6]水工挡土墙设计规范[M].中国水利水电出版社,2007.