

# 浅谈铁塔基础选型与优化设计

刘大宝<sup>1</sup> 韩越<sup>2</sup>

(1. 辽宁邮电规划设计院有限公司 辽宁 110179;

2. 中建四局北京公司东北分公司 辽宁 110000)

**[摘要]**铁塔作为线路传输中作为重要的支撑设施承载着整个网络的负载,尤其是随着近些年网络线路的升级改造,线路重力负载有了很大程度的上升,这对铁塔的基础造成非常大的负载压力,对于基础来说是非常严峻的考验。所以对于线路铁塔基础来说,不管是在选型还是在设计以及施工方面都要按照所在地的实际情况选择合适的方案,保证基础可以承载线路的载荷,从而确保线路传输的安全性和稳定性。

**[关键词]**铁塔;基础选型;优化设计

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.08.672

## 引言

铁塔是装设线路天线的一种高耸结构,其特点是结构较高,横截面相对较小,横向荷载(主要是风荷载和地震作用)起主要作用。铁塔基础将上部结构的全部荷载安全可靠地传递到地基,并保证结构的整体稳定,是构成铁塔结构的重要组成部分。

### 一、基站选址和铁塔设计的基本要求

为了确保基站和铁塔设计质量和水平,设计单位应该充分认识和遵循基站选址和铁塔设计的基本要求。设计方案总体要求:技术先进、经济合理、切实可行。技术先进是要求设计方案能够实现系统性能、具有可扩展性、兼容性、灵活性,综合考虑各种技术体制的特点,保证设计能够满足线路系统对信号传输质量的要求,适当考虑必要的技术升级,设备选型、机房空间及配备进行必要的预留。兼顾不同运营商的多种技术制式、网络建设需求,设计方案能够灵活地进行组合和调整。经济合理要求设计方案,一是要综合考虑项目整个生命周期总费用最低,铁塔能否正常工作和运行与设计、施工、维护等环节密不可分。既要考虑设计成本、建设成本、维护费用,也要兼顾使用成本或租赁费用。二是随着多方合作、共建共享发展,追求最大限度地强化资源合理配置和有效利用,降低工程造价。切实可行是要求设计具有统一性、可实施性、安全性。在选址、设备选择和机房建设方面严格执行行业的统一标准;能够指导组织施工建设;选址、机房与设备在环境保护、消防安全、节能减排等方面严格执行和符合国家、行业、地方和企业的相关规范和标准,塔桅承重、防风、抗震等满足安全要求。实际线路基站选址和铁塔设计的工程建设中以上要求是相互联系和相互影响的,需要统筹兼顾,设计中主动应用符合网络技术发展趋势,应用场景丰富广泛、规模化生产且生产技术成熟的铁塔设备,力争在保质保量,为社会提供高质量服务的前提下,降低工程造价,实现经济效益和社会效益统一。

### 二、铁塔基础设计原则

(1) 不同铁塔在施工、造价和占地上都有着不同的标准和要求,因此选择合适的铁塔基础形式十分重要。对于新建工程,通常要选择直线杆;对于跨越和转角位置要使用角铁塔,这种方式相对简单,对提高线路安全很重要;对于回归线路较多的施工,通常使用占地较小的铁塔,否则会造成杆顶的变形,进而增加基础维护费用;对于线路老化的更新工程,要适当提高铁塔高度,缩小水平距离。在进行基础设计时,不仅要满足经济和安全的需求,还要满足环境的要求。

(2) 铁塔基础设计是架空线路中最重要的基础部分,铁塔基础设计的选型,对架空线路的施工建设具有决定作用。由于地质原因,目前基础形式分为很多类型,通常是首先浅埋,然后适当增加地板基础尺寸,提高基础自重等方式保证铁塔的稳定。直线塔和承力塔则常使用深埋方式。

### 三、优化线路铁塔基础设计的具体措施

#### (一) 加强铁塔基础结构的设计安全

目前,架空线路常用的基础型式主要有原状土基础和开挖回填类基础两大类,由这两大类又可延伸出其他许多基础型

式。每一种类型基础都有其自身的特点及其适用条件,因此对于基础型式的选择一定要充分结合实际的地理环境,结合具体地质、地貌、水文特点、施工条件等多方面的综合因素进行考虑,一定的不能够按照自己的主观想法随便地选取,要选择最适合的类型的才行。设计师在实际的设计过程中还要充分考虑铁塔的整体稳固性、安全性、经济性,要精准地计算出铁塔的基础受力情况,才能有助于更加科学地选择适合的塔基类型。

#### (二) 岩石地基环境下铁塔基础的选型设计

(1) 岩石锚桩基础:通常情况下,根据岩石锚桩基础承受荷载的不同可以将其分为群锚式和直锚式两种,群锚基础是将许多根地脚螺栓埋入到岩石之中,以获得更高强度的支撑力,通常用于基础负荷较大的铁塔上,例如转角塔、终端塔等;而直锚基础则只是在基础中心线上埋入两种或者四根地脚螺栓,常用在负荷较小的铁塔上。

(2) 岩石嵌固基础:岩石嵌固基础主要用于风化程度较大、易于开挖的软质岩石上,充分利用岩石自身的剪切力,从而提高铁塔基础的抗拔承载能力。其设计方案大致分为二个步骤:第一,挖凿基坑。基坑通常采用少量炸药定向爆破后再人工挖凿的方法,为提高基础的稳定性能,一般基坑呈倒“Y”形状;第二,搭设钢筋立柱,浇筑混凝土,并用振捣器对混凝土进行振捣直至混凝土不再明显下降为止。“Y”型岩石嵌固基础具有土石方和混凝土用量少、工程造价低以及基础抗拔能力高等优点,已经被广泛地应用于岩石地质区域内铁塔基础的建设之中。

#### (三) 铁塔的安全

架空线路铁塔在受风力荷载以及地震荷载等自然灾害的影响时,会使得安全管理工作具有一定的局限性。因此,在进行铁塔建设时,可以综合使用计算机技术以及动态采集测试技术。在完成铁塔建设后,对实际参数以及相关数据进行真实的采集和妥善的保管,并通过使用计算机技术对铁塔后期运行过程中的数据进行对比分析,这样一来,就可以获得铁塔使用过程中的安全性评估状态。与此同时,在进行铁塔建设时,通过动力性检测实验可以得到铁塔的动力性参数,而且还能够检验出铁塔的实际损伤程度,这样就能够对提高铁塔的安全性提供有力的数据参考,在确保铁塔安全性的基础上,降低检测人员的工作量,有效提高工作效率。

#### 结束语

铁塔是架空线路工程中最重要的重要组成部分之一,其基础情况直接决定着铁塔的施工质量但是架空线路铁塔基础常常会受到所在区域的地质环境情况、气候条件、施工方案等方面的影响,造成电力传输方面的问题所以对于架空线路铁塔基础来说,不管是在选型还是在设计以及施工方面都要按照所在地的实际情况选择合适的方案,保证基础可以承载架空线路的载荷,从而确保电力传输的安全性和稳定性。

#### 参考文献

- [1] 牛子儒. 输电线路铁塔基础选型设计及其优化思路[J]. 工程建设与设计, 2020(21): 2.
- [2] 李伟、赵瑞胜、翟瑞霞、徐建东. 关于单管塔独立基础的优化设计探究[J]. 信息通信, 2020(11): 3.