

输电线路铁塔基础选型设计及其优化对策研究

魏明良

身份证号码: 220381199308180818

摘要:近年来,我国的输电线路建设有了很大进展,输电线路铁塔建设也越来越多。为使输电线路运行安全性、稳定性得到更大保障,满足电网不断改造升级的现实需求,就应不断完善铁塔基础选型设计,结合工程实践采用适宜的完善对策方法。本文首先分析了电气控制线路的重要性,其次探讨了影响铁塔基础设计情况的主要因素,最后就输电线路铁塔基础选型设计及其优化思路进行研究,以供参考。

关键词:输电线路;铁塔基础;选型设计;优化对策

引言

作为关系到社会稳定与国计民生的工程,确保施工安全质量非常必要。企业是电网工程建设的责任主体,为了确保施工安全质量,在实际运行过程中,应结合工程实际需求,不断地提升自身的技术装备与工艺水平,还需不断强化施工现场管理工作,以便于很好地促进电网工程的发展。

一、电气控制线路的重要性

电气控制线路设计的优劣直接影响着电气设备质量的好坏,关系到整个电气系统安全运行。由于电气设备在为行业提供生产力的同时也存在着一定的潜在危险,因此,电气控制线路设计在尽可能满足客户需求的基础上,更应注重线路设计的安全性,务必设计出符合电气设备功率、电压需求的线路,以保证电气设备安全运行。电气控制电路的设计应兼顾简洁、实用、安全、美观等多个方面,只有设计科学、功能合理的线路才能为电力系统提供运行保障,节省建设成本,提高工作效率。如此一来,不仅可以满足客户的使用需求,还有利于后期运维管理。

二、分析影响铁塔基础设计情况的主要因素

1. 铁塔基础受力的内在规律

埋深相对较浅显是联合式输电线路铁塔基础的主要特征,通过对本基础进行全面的浇制,能够较好地应对其基础根开偏小、基坑挖掘难度较大与板式基础频繁上拔等现实问题,在软弱土塔位表现出极高的适用性。首先,需要科学分析铁塔基础的受力规律,为确保分析结果的科学性,利用ANSYS有限元软件分析铁塔基础上各种类型的荷载,测得基础底部边界承受的上部荷载压力的最大值,此时,基础底部承受的拉应力也会达到最大值,分析以上现象的成因,主要是由于铁塔基础通常是

钢筋砼,以上这种材料和土壤之间在刚度上存在显著差异。其次,结合系统化分析结果能够获知,基础底部为土体的最大位移点,如果土层和基础底部中心距离越远,其形成的沉降位移量也会降低,而伴随土层深度值的增加,应力并不会完全消除。最后,结合以上分析所得,将联合式基础用于软弱土塔位,先要精确测算出土层的实际地基承载力,确定基础底部的具体尺寸。如果联合式基础建设在土质偏硬的地质环境下,进而软弱土层相比较,其受力状态出现明显改变,基础下方可能会出现不同程度弯曲、受压等状况。综合以上做出的分析,可以认定在铁塔基础设计选型前,要对输电线路沿线地质条件全面勘测,结合实际受力状况确定配筋比例,以防现实操作中配筋偏差使铁塔基础形成严重损害。

2. 参建人员缺乏责任感

因对建设质量重视度不够,导致在实际工作中不够认真细致,尤其是在检查与管理工作中没有认真仔细排查,导致其中一些问题或缺陷被忽略,这会对高压输电线路工程的使用寿命造成严重影响。

3. 设定目标函数

影响铁塔基础设计选型的主要有两大因素,一是地质条件,二是外力作用。如果实践中确定了塔型及塔距,此时,其基础的承载力大小也相应确定下来。土层自身的参数特征是影响基础型式及尺寸的主要因素,土层参数对基础承载力的标准值还起到了决定性作用。产生影响的因素主要包括地质条件与外力。而由土层参数决定的基础宽度与深度修正系数、基础地下土的自重、底板上土层持有的加权平均重度、基础实际埋深等均影响着基础承载力特征值的大小,其理应高于基础自重力,铁塔基础荷载对基础自重力起到了决定性作用。对铁塔基础设计参数形成影响的因素较多。因此在设计工作正式

开展前,一定要精确测定有关指标具体值,确保塔位的地质勘测工作顺利推进,掌握基础的持力层,这样才能进一步提升铁塔基础型式和尺寸设计的科学性。

三、输电线路铁塔基础选型设计及其优化思路

1. 杆塔选择的基本要求

铁塔设施的建设是在输电线路建设过程中的电力工程项目所以,在实际施工过程中,一个非常重要的点就是结根据施工规范和设计方案,选择符合要求的塔楼设施。不同的电力项目施工现场对铁塔设施有不同的要求,具体选择什么样的塔设施还需要考虑到施工现场的地形。例如,塔架设施在陡峭的地形上应考虑雨水的侵蚀因素,以防止在由于雨水的侵蚀导致杆塔变形,于是,在建立杆塔施工中该方案应避免文件距离的隔离。多山地形或丘陵地形在进行塔设施施工时,不仅要做好局部稳定边坡的位置测量效果,还需要充分考虑拉线、竖杆、排杆等方面的原因为了便于后续焊接施工能够顺利进行;还有在厚冰中的棒塔施工时,要保证文件距离设置的均匀性,避免文件距离过小或过大在这个案子。针对电缆塔设施,应明确塔的实际位置,以防止停止塔出现在池塘、路边区域,防止平线进入情况。一般来说,输电线路因地理地貌的不同而不同塔的建设应充分考虑当地的地理条件,从而有针对性地进行选择塔设备。这就要求施工人员在正式施工时,全面考虑根据当地的地理地貌条件,选择符合要求的塔设施,保证其运行稳定性,防止实际操作受到自然环境的影响,从而保证整体电力输送工作的安全性和可靠性。

2. 主电路设计优化

主电路是控制线路的基石,起到引领和支配作用,所以在电气控制线路设计优化过程中,应最先优化主电路。(1)应对客户需求进行详细的分析,了解电气设备的全部需求才能保证处理问题的准确有效。(2)在设计中应参考相似的线路设计,避免一切从零开始,借鉴成熟线路设计经验不仅可以提高工作效率,还有助于进行更完善的设计。(3)保证在优化过程中恪守标准原理,遇到问题时应回归电气控制原理图进行全面排查。

3. 基本荷载施加及地震波选取

根据规范,风荷载通过计算以面积力的形式施加在SZT2输电铁塔的弱侧;重力荷载通过体积力沿z轴负向施加在整个SZT2输电铁塔上。由于本文中SZT2输电铁塔有限元模型是一个无导线的单塔模型,中提出的附加质量法添加导线荷载时,只考虑输电线的自重而不考虑其他作用如斜拉力等,每个横担的一侧有2个挂线点。根

据地震波的选取原则与青海省高烈度地区所处的场地类型,最终选择中硬场地地震,设防烈度为8度。设计地震分组为第一组,建筑场地类别为Ⅱ类,特征周期为0.4s,场地指数为0.5,水平地震影响系数最大值为0.45,设计基本地震加速度为0.20g。根据目标反应谱选取7条罕遇地震波进行调幅计算,目标反应谱及设计反应谱如图1所示。

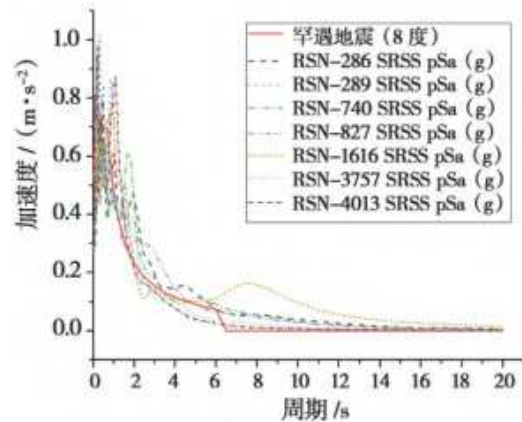


图1 目标反应谱及设计反应谱

4. 三向TMD风振控制计算

在通信铁塔塔身顶端(H=30m)设置环形三向TMD,相邻弹簧的夹角为120°,假设风荷载作用方向为X向,因为三向TMD的对称性,结构绕中心旋转60°或其整数倍时,荷载工况将重复.因此本文计算仅考虑2种典型工况:1)有1根弹簧与风荷载作用方向相同,如图2所示;2)有1根弹簧与风荷载作用方向垂直,如图2所示。

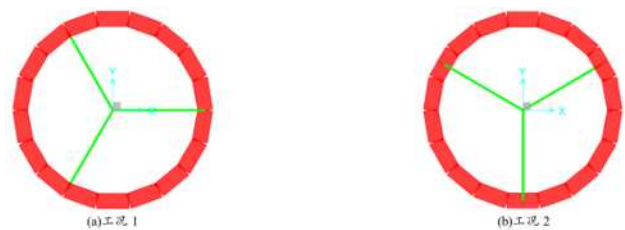


图2 环形三向TMD风荷载计算工况

5. 水文地质、气候等客观条件

工程所在地的水文地质、气候等客观条件等均可能会影响铁塔基础的状态,可能对其沉降、位移过程起到诱导作用,因此在基础具体设计时,应着重分析变形参数,将最大压力侧变形幅值控制在20mm以下。

四、结语

综上所述,在设计与选择铁塔基础型式时,应明确前期选址是影响最后设计效果的主要因素,在控制基础建设成本的基础上,也要扎实推进工程场地的前期选址工作。尽量选择地势平整、地质条件较好的区段,规避断层等土质偏差的地段。面对铁塔项目建设中遇到的各

种不良地质状况,则要尽早采用科学、合理的方法处理,并依照不同的工程水文、地质条件,比较筛选出适用型的铁塔基础设计方案,最大限度地优化基础建设质量。

参考文献:

[1]麻坚,袁建国,应健等.山区输电线路转角塔压力型锚索承台基础研究[J].浙江电力,2019(7):53-57.

[2] 麻坚, 袁建国,应健等.山区输电线路转角塔压力型锚索承台基础研究[J].浙江电力,2019(7):53-57.

[3] 杨文智,鲁先龙.山区输电线路基础设计与岩石地基勘察研究[J].土木工程,2019,008(002):P.309-336.

[4]牛馨,李金.浅析降雨量较大台阶地带输电铁塔基础设计[J].信息周刊,2019,000(009):1-1.

[5]岳晓龙.架空输电线路铁塔结构与基础设计分析[J].山东工业技术,2019,47(21):138-138.

[6]杨晓川.浅述电力工程中输电线路的施工管理[J].中国新技术新产品,2011(2):197-198.