

川西北高原区输电线路工程水土保持技术研究

杨晓瑞

(四川电力设计咨询有限责任公司, 四川 成都 610016)

摘要:以川西北高原为背景,结合输电线路工程建设内容特点,提出了控制占地面积的预防措施,草皮移植回铺、铺草垫及临时堆土防护等水土保持防治措施和实施技术要点;并以甘孜—石渠 110kV 线路工程为例,论证了措施的防治效果,对川西北高原区输电线路工程及其它建设项目的水土保持方案编制和水土保持专项措施实施具有一定的指导意义。

关键词:关键词:川西北高原;输电线路工程;占地优化;草皮移植回铺;铺草垫

中图分类号:S157

文献标志码:A

文章编号:1000-582X(2014)S2-156-3

1 概述

川西北高原是青藏高原的一部分,位于四川省甘孜州、阿坝州境内,区内平均海拔在 3 000~4 000 m 以上,地貌主要为丘状高原和高平原。该区高原气候特点明显,寒冷干旱、空气稀薄,灾害性天气多;土壤贫瘠,植被稀少,植被类型为原始高寒草甸和草原。由于地形气候因素的制约,植物生长缓慢,生态系统极为脆弱、敏感,一旦遭到破坏,恢复难度极大^[1]。川西北高原区居民稀少,基础设施薄弱,输电线路工程作为改善居民用电条件或利于小水电送出的基础建设项目,但建设过程中必然破坏地表植被,造成水土流失,该类建设项目在川西北高原区成为重要的水土流失源。因此,把工程建设可能引起的

水土流失减少到最低程度,处理好输电线路建设与水土保持的关系,成为川西北高原区输电线路建设面对的头等大事。

2 川西北高原区输电线路工程特点

输电线路工程的建设内容主要为铁塔(包含塔基基础施工和铁塔组立)及导线建设,对地表的扰动主要集中在塔基及为了塔基和架线施工而临时占用的场地上^[2]。一般包括塔基占地、塔基施工临时占地、施工道路占地、牵张场占地、居民拆迁占地和弃渣场占地;占地类型除塔基永久占地外,均为临时占地,临时占地面积相对较大。

各占地区占地范围及特性分析见表 1。

表 1 川西北高原区输电线路工程占地范围及特性分析

占地区	占地范围	特性
塔基占地	铁塔征地范围,主要用于塔基基础开挖、回填、平整。	占地呈点状、面积小、分散,但地表扰动较大,植被破坏严重,是整个输电线路工程中最容易导致水土流失的区域。
塔基施工临时占地	为满足施工期间堆放塔材、土石方、原生草皮等,而在每个塔基周围设置的施工临时用地。	对地表的破坏主要为占压,不涉及动土。
施工道路占地	包括施工临时车行道路和人工抬道路,用于车辆和人工运输塔材等。	现阶段川西北高原区的输电线路工程基本沿已有公路两侧走线,同时为最大限度的保护草甸土这一宝贵的高寒地区土壤资源,一般不再新修临时车行道路,只新修人工抬道路,对地表的扰动主要为人为踩踏。

收稿日期:2014-10-10

作者简介:杨晓瑞(1985-),女,主要从事水土保持研究。

续表

牵张场占地	主要用于牵、张机械工作,线材装卸、堆放,一般6~9km设置一个。	川西北高原区地势相对较平缓,障碍物少,牵张场地较容易选择,且较山丘区设置数量少,从而减少了临时占地面积,对地表的扰动主要为牵张机械碾压及人为行走扰动。
居民拆迁占地	是对不满足线路净空距离要求的房屋进行拆迁涉及的宅基地占地。	川西北高原区房屋较少,且呈零星分布,线路选线容易避让,为减少地表扰动,尽可能保护原生植被,主体设计应进行优化选线,对房屋进行避让,因此该区域不涉及居民拆迁。
弃渣场占地	塔基基坑开挖回填后多余土石方的堆放占地。	川西北高原区地势相对较平缓,回填后弃渣较少,若另选弃渣场进行堆放,一是增加了对原地貌的扰动面积,弃渣堆放后植被恢复难度大,二是从塔基处运输弃渣至弃渣场的过程中,将不可避免的踩踏地表植被,同时增加了转运费用,因此该区域的弃渣选择于各塔基征地范围内摊平处理较为合理、经济,不再另设弃渣场。

表2 川西北高原区与一般地区占地优化对比成果表

占地区	一般项目区	川西北高原项目区	优化效果/%
塔基占地	全面开挖扰动	全面开挖扰动	0
塔基施工临时占地	开挖扰动	占压扰动	50
施工道路占地	临时车行道路:开挖扰动	临时车行道路:不扰动	60
	人抬道路:部分开挖扰动	人抬道路:占压扰动	
牵张场占地	部分开挖扰动	占压扰动	40
居民拆迁占地	拆除房屋扰动	不扰动	100
弃渣场占地	堆土扰动	不扰动	100

根据以上川西北高原区输电线路工程各占地区特性分析,该区占地主要包括塔基占地、塔基施工临时占地、人抬道路占地和牵张场占地,通过对各区占地优化后,对比一般地区可优化扰动面积约60%。

3 川西北高原区输电线路工程水土流失防治重点

塔基永久占地由于基坑的开挖回填,原生草皮将会被铲除,同时川西北高原区的高寒、干旱等气候特征,环境的自我恢复能力极低,常用的人工撒播种草很难成活,且生长缓慢,种植成本较高。因此利用原地的草皮进行移植回铺,成本低易成活,恢复较快,是川西北高原区水土保持工作中宜采取的一种方法^[3]。

塔基施工临时占地、人抬道路占地和牵张场占地均为临时占压,不涉及土石方开挖,原生草皮不会被铲除,只是受到不同程度的占压破坏,因此该区域的防治重点是将占压植被的破坏程度降到最低,有利于后期原生植被的自然恢复,在临时占地区表面上铺设草垫,避免机械和人与地面直接接触而造成的原生草皮受损,是该区域水土保持工作中较可行的一种方法。塔基施工临时占地区有临时土石方堆放,临时堆土松散,在降雨或风的作用下很容易发生

水土流失,因此做好临时堆土的防护也是该区域的水土流失防治重点。

3.1 草皮移植回铺措施

铁塔基础开挖前,先对塔基占地区的草皮进行剥离,草皮块面积不宜过大,约0.4 m×0.4 m较为合适,剥离深度应保证草皮的根系完整,并带有足够的土壤,确保护养期的营养和水份贮存,一般深度0.10~0.15 m较合适。草皮挖取后,搬运至塔基施工临时占地区堆存养护,草皮堆存下面铺设一层彩条布或草垫,防止水份迅速流失,同时能隔离原有地貌,减少破坏^[4]。因现有草皮下的腐殖有机土对移植草皮的再生能力和成活十分重要,草皮取走后,应将草皮下的有机土进行剥离,随草皮堆放在塔基施工临时占地区,待施工结束后覆土以满足草皮回铺条件。

草皮回铺前,先将事先剥离的有机土覆在基底面上,可在有机土里掺和一些适宜草皮生长的有机肥及化肥,再回铺草皮,草皮块与块间的缝隙用有机土填塞,一定要塞实,起到根部保湿和土壤衔接的作用^[5]。回铺后的草皮极为脆弱,需要一段时间才能与土壤结合,应采取栅栏等隔离措施,防治放牧或其它活动,使草皮自然生长。草皮回铺后,要经常跟踪调查,未成活的草皮要及时进行补植或更换。

3.2 铺草垫临时防护措施

为了避免机械、人与原地面草皮直接接触造成植被破坏,同时避免在草甸区翻耕土地,塔基施工临时占地、人抬道路占地和牵张场占地在使用前,先在原地面铺设一层100 mm厚的草垫,必要时在草垫上铺盖钢板,同时在草垫的边界用彩条界定,防治人员、机械等“越轨”,以保证周围地表和植被不受破坏,尽量减少施工临时占地范围,严格控制施工区域就是对高寒草甸植被的最大保护。使用结束后把草垫取走,由于有草垫的保护,植被破坏程度轻,草甸植被基本能恢复自然生长。

3.3 临时堆土防护措施

塔基区剥离的有机土及基坑开挖后不能及时回填的土石方将松散地堆放在塔基施工临时占地区内,在施工人员的扰动下会垮塌,降雨时易被冲刷。为做好临时堆土的水土保持,防止雨水冲刷淤积河道和沼泽地,堆土下铺设彩条布或草垫隔离,生、熟土分开堆放,在堆土坡脚堆码单排双层土袋(编织袋装土)进行挡护,将剥离有机土装入编织袋,挡护塔基区剩余剥离有机土和基坑开挖出的土石方,待施工完成后,倒出用于塔基区覆土以满足草皮回铺条件。土袋尺寸700(长)×500(宽)×350(高)mm,土体堆高约2.0~2.5 m,堆存边坡 $\geq 1:2$,堆放顶部、坡面均用密目网或彩条布遮盖。

4 工程实例

以甘孜—石渠110 kV线路工程(新甘石联网工程中的110 kV线路部分)为例,该工程是点亮藏区的民生工程,对藏区社会经济发展和当地居民生活条件改善具有举足轻重的作用,线路全长271 km,单回路架设,共使用铁塔822基(直线塔611基、耐张塔211基),途径甘孜州甘孜县、德格县和石渠县,海拔标高3300~4580 m。工程区气候属高原大陆性季风气候,年平均气温 $-1.5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 6.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $79.3\sim 1511.6\text{ }^{\circ}\text{C}$,多年平均降水量 $573.7\sim 635.3\text{ mm}$ 。

甘孜~石渠110 kV线路工程总占地面积 16.91 hm^2 ,其中塔基占地 4.80 hm^2 、塔基施工临时占地 6.41 hm^2 、人抬道路占地 4.80 hm^2 、牵张场占地 0.90 hm^2 ,其中塔基占地为永久占地,其余为施工临时占地。该工程通过优化设计,严格控制占地面积后,减少了开挖扰动面积 14.36 hm^2 (其中 12.11 hm^2 为占压扰动,占压扰动造成的新增水土流失比开挖扰动轻,后期植被更易恢复)。

水土保持方案针对各占地区设计了相应的水保防治措施,在塔基占地区设计了草皮移植回铺措施,

共剥离草皮 $80\,557\text{ m}^2$,剥离草皮下的腐殖有机土 $16\,111\text{ m}^3$,回铺草皮 $80\,557\text{ m}^2$;塔基施工临时占地区设计了铺草垫临时防护措施和临时堆土防护措施,共铺草垫 $58\,100\text{ m}^2$,编制土袋 $2\,437\text{ m}^3$,密目网 $30\,463\text{ m}^2$;人抬道路占地区设计了铺草垫临时防护措施,共铺草垫 $41\,600\text{ m}^2$;牵张场占地区设计了铺草垫临时防护措施,共铺草垫 $9\,300\text{ m}^2$ 。通过草皮移植回铺、铺草垫临时防护、临时堆土防护等水保措施的实施后,到设计水平年可使本工程的扰动土地整治率达95%以上,水土流失总治理度达96%以上,土壤流失控制比达到1.0,拦渣率达95%以上,可有效防治新增水土流失,林草植被恢复率达98%以上,林草覆盖率达27%以上,全面达一级防治目标要求。

该工程投运一年来取得了良好的水土保持效果,施工过程中施工单位严格按水土保持方案的要求执行,铺草垫、临时堆土防护措施有效降低了施工中的新增水土流失,一年后移植回铺的草皮生长较好,项目区生态环境得到逐步改善。

5 结语

1)川西北高原区高寒干旱,生态环境极为脆弱。该区输电线路工程占地包括塔基占地、塔基施工临时占地、人抬道路占地和牵张场占地,主要为占压扰动,对比一般地区可优化扰动面积约60%。

2)本文提出了草皮移植回铺、铺草垫临时防护及临时堆土防护等适合川西北高原区输电线路工程的水土保持防治措施,能有效控制该区域产生的新增水土流失,为类似工程提供一定的参考。

3)为了保证措施实施效果,水土保持措施实施过程中应积极探求高寒区的水土保持新技术,为维护地区发展与生态的平衡作出更多努力。

参考文献:

- [1]陈志国,周国英,等. 青藏铁路格唐段高海拔地区植被恢复研究[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(23): 6283-6285.
- [2]凌文洲. 输电线路建设项目水土保持方案编制的几点认识[J]. 电力环境保护, 2007, 23(4): 23-24.
- [3]马琳中. 高寒地区公路工程建设中草皮移植技术探讨[J]. 甘肃农业, 2004(09): 88-89.
- [4]陈永贵,罗布次仁,等. 高海拔高寒地区输电线路施工环保措施[J]. 电力建设, 2012, 33(5): 97-101.
- [5]周建春. 高原高寒地区草皮移植回铺技术研究与应用[J]. 科技资讯, 2006(19): 137-139.