

DOI:10.11937/bfyy.201610023

罗布泊钾盐矿区绿化施工与管护技术

王世杰, 孙永强, 李从娟, 范敬龙, 张恒, 李步军

(中国科学院 新疆生态与地理研究所, 国家荒漠-绿洲生态建设工程技术研究中心, 新疆 乌鲁木齐 830011)

摘 要:罗布泊钾盐矿区绿化工程项目区位于素有“绿化禁区”之称的罗布泊腹地, 该工程克服了极端干旱、高温、多风大风、盐土和盐尘等诸多不利环境因素, 采用了适宜的盐土改良措施和管护技术, 让“死亡之海”出现了人工绿色, 同时改善了矿区的办公环境, 为极端环境下的绿化工程提供了成功案例。

关键词:罗布泊; 绿化施工; 管护; 极端干旱; 高温; 盐土

中图分类号:S 156 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)10-0092-03

罗布泊地区属于极端干旱荒漠区, 是全球最干旱的地区, 被称为地球的“旱极”。特别是干涸的湖盆区, 无地表水, 地下水位很高, 且为咸水。降水量仅 10~20 mm, 蒸发量在 3 000 mm 以上, 干燥度可达 30~60, 相对湿度在夏季几乎为零, 植物难以生存。据统计, 罗布泊地区现有植物种类约占新疆维管束植物的 1%、全国的 0.13%, 是国内植物种类最少的地区之一。多年以来, 其恶劣的水土条件被视为“绿化禁区”^[1-3]。地处罗布泊腹地的国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司(以下简称“罗钾”), 是我国最大的硫酸钾生产企业, 有上千名员工生活在干旱荒芜的环境中。罗钾矿区绿化工程位于食堂

与办公楼之间的区域, 绿化面积约 1 500 m², 该工程不仅对改善矿区荒漠生态景观、小气候和生活环境有非常重要的现实意义, 而且可为极端环境绿化工程提供示范样板。

1 自然环境特殊性

项目区气候极端干旱, 降水极少而蒸发强烈, 月降水量不足 1 mm 的月份占 73%, 大于 20 mm 的月数仅占 3%, 年均降水量 29 mm, 年均蒸发量 4 820.5 mm, 蒸降比约为 166。全年盛行东北风, 3—5 月为多风季节, 6—8 月为大风季节, 风力为 8~10 级, 年平均风速大于 5 m·s⁻¹, 8 级大风日大于 60 d, 最大风速 17~25 m·s⁻¹, 瞬时最大风速超过 40 m·s⁻¹^[4], 植物极难生存。春秋季短, 夏季较长。年平均气温 10.6℃, 7 月平均气温 26.7℃^[5-6], 夏季最高气温 3—8 月的多风、大风气候不仅不利于草本的播种及出苗, 而且也会使植株蒸腾加剧, 体内水分平衡失调, 枯萎死亡。项目区原状土为盐土, 盐壳厚度达 60 cm, 剥离盐壳后, 其下土壤含盐量依然在 30% 左右, 土壤养分极为贫瘠, 质地坚硬^[7]。由于项目区盐壳分布广泛, 风力较大, 则高盐降尘多发。极端干旱、高温、多风大风、盐土和盐尘等诸多不利因素为矿区的绿化造成了极大挑战。

第一作者简介:王世杰(1985-), 男, 河南项城人, 硕士, 工程师, 现主要从事风沙地貌和荒漠化防治等研究工作。E-mail: wangshijie163@163.com

责任作者:孙永强(1968-), 男, 博士, 副研究员, 现主要从事生态学等研究工作。E-mail: cxinyuan7231@sian.com

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31300449); 新疆维吾尔自治区科技支撑资助项目(201433101); 中科院西部博士专项资助项目(XBBS201205); 新疆维吾尔自治区重大科技专项资助项目(201130106-3)。

收稿日期:2016-02-14

Abstract: Through analysis of the field trial, observation of phenological phase, determination of biomass and active material of *Echinacea purpurea* were studied in different treatment. The results showed that the treatment of covering film mulching was the first to enter the bud stage, followed control, application nitrogen was last, full-bloom stage of covering plastic film was 14 days in advance compared with application nitrogen. Compared with the control and application nitrogen treatment, individual plant yield of the ground-part of film mulching was significantly increased ($P < 0.01$), control and application nitrogen treatment was not significantly ($P > 0.05$); compared with the control, cichoric acid content of the ground-part by film mulching and application nitrogen were increased 84.98% and 11.64% respectively. It was considered that the film mulching treatment was optimal for biomass and active material of *Echinacea purpurea*.

Keywords: *Echinacea purpurea*; phenological phase; cichoric acid; flowering rate

2 绿化施工

2.1 土壤改良

冬季进行换土施工,去除地表 80 cm 深的盐壳,运走原状土,填入 15 cm 的碎石,在碎石的上面铺设约 15 cm 的炉渣、碎草作隔盐层,隔盐层上铺设土工布,而后再换入良性客土,略高出原土面 5~10 cm。在换土区四周,用塑料薄膜进行封闭,以抑制侧方盐分入侵。换入的良性土中适当地多施入一些有机肥料,不但能够增加土壤养分,供给植物生长所需营养,而且可促进土壤团粒结构的形成,改善土壤的保水、通气、热传导状况,并能在

有机肥腐烂过程产生酸性物质中和盐碱,从而有利于树木根系生长^[8-9]。

2.2 苗木种植

植物种的选择是绿化工程的重要环节,它关系到绿化的成败、绿化的质量以及绿化效应的发挥等问题,因此必须按照“适地适树”的原则,在考虑当地大的气候、土壤条件的同时,还要充分考虑到具体种植地点的小气候条件、土壤质地、地势高低、光照、人为破坏程度等因素,特别要注意选择耐盐碱的植物品种,这是保证盐碱地区绿化种植成活率的关键,虽然经过客土改造等技术

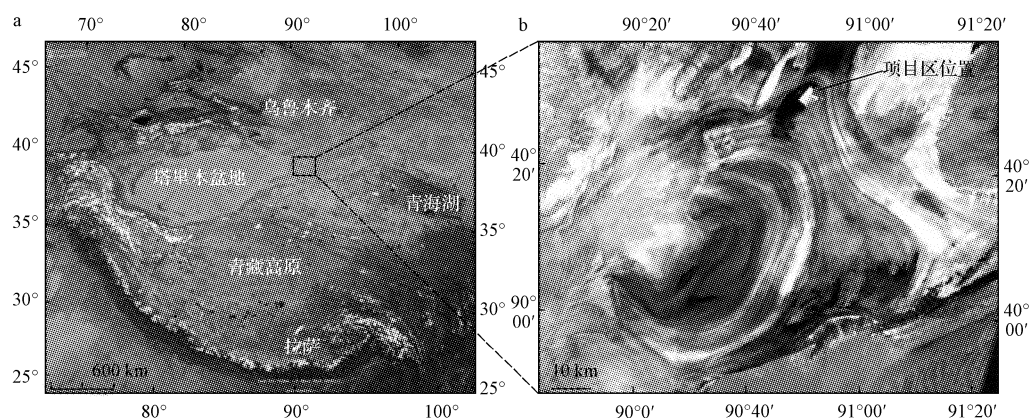


图 1 项目区位置示意图

Fig. 1 Maps of the location of the project

措施可使耐盐碱能力差的树种得以成活,但随着地下及侧方盐碱的逐年入侵或盐碱水的浇灌,土壤条件会逐渐恶化,最终仍会导致植物生长不良甚至死亡,从而影响园林绿地景观。根据项目区的环境特征,该工程选择耐盐碱、耐干旱的植物种,乔木:沙枣、胡杨;灌木:怪柳、花棒、沙拐枣、沙冬青等;草本:紫花苜蓿、沙打旺、百脉根等;藤本:爬山虎。

春季 4 月平整场地,苗木种植前 1~2 d 灌水 1 次。因项目区春季风多风大,草本采用条播,2 条沟间距 30~50 cm,开沟深度约 5 cm,种子播种前按 1:1 拌入湿沙。草本播种后,及时将条播沟两侧的土覆盖种子,轻轻踩平。因项目区春季风况以及气温上升较快,灌木和乔木宜采用扦插或一年实生苗,避免干热风,苗木成活率更高。至 10 月,苗木长势均较好,草本已覆盖全部草本区,怪柳和沙枣扦插苗年生长约 1 m。

3 养护管理

3.1 防风阻盐尘

项目区位于食堂和宿舍之间,东、西、南三面为建筑,当地主风向为东北风,北面需扎设防风阻盐尘设施,保护幼苗和嫩叶。防风阻盐尘设施由 2 条 1.2 m 高的尼龙网构成,第一道位于项目区最北面,第二道与第一道间距约 20 m。尼龙网材质为 HDPE(high density polyethylene,高密度聚乙烯),颜色为墨绿色,用圆丝编制,



图 2 绿化施工与绿化后景观

Fig. 2 Green construction and greenery landscape

孔隙度 50%。因沙拐枣在罗布泊生长较好,项目区最北侧种植了 4 行沙拐枣,可在 1~2 年的时间内高度达到 1 m 以上,替代尼龙网,形成防风阻盐尘防护林。当沙拐枣成林后,拆除尼龙网。

3.2 水肥管理

绿化用水为矿区的生活用水,为节约用水,采用高

效节水灌溉滴灌方式,根据地形、苗木行距合理布设干、支、毛管,达到高效节水利用的效果。乔灌木采用滴灌管,乔木的滴灌器流量为 $8 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$,灌木的为 $4 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1}$;草本采用滴灌带,滴灌器间隔 0.5 m 。不同的月份蒸发量、温度不同,所以灌溉次数也存在差异。早晨灌水,灌水时长约 2 h ,3—4月,每7 d灌水1次;5月,每5 d灌水1次;6—8月,每天灌水1次;9月,每7 d灌水1次。冬季来临前,灌水2次,灌水时长4 h左右(土壤湿润深度约 60 cm)。在灌溉季节即将结束前,将各条滴灌管线拉直,勿使其扭折,打开阀门,排除管道中的余水,防止管道冻裂。

采用滴灌施肥技术对绿化区内的植物进行肥料追加。滴灌施肥技术就是将肥料溶入施肥容器中,并随同灌溉水顺管道进入作物根区的过程。该绿化区的灌溉系统由于条件限制,没有施肥容器。当灌溉时,可以将水溶性肥料按一定量倒入阴井内,同样完成了滴灌施肥工作。肥料的选择首先考虑溶解度,要求在常温下肥料的溶解度要高,能够完全溶解,不易堵塞管道和出水口;其次,根据植物的生长情况,选择合理的肥料。采用少量多次的施肥原则,符合植物根系不间断吸收养分的特点,减少一次性大量施肥造成的淋溶损失。每次每 667 m^2 水溶肥料用量为 $3 \sim 6 \text{ kg}$ 。

3.3 防高温措施

由高温引起植物伤害的现象称为热害。植物受高温危害后,会出现各种热害病症,如树干干燥开裂;叶片出现枯死斑块或枯死;叶色变褐,变黄,幼芽、幼枝乃至幼小植株枯死等。高温对植物伤害是复杂的多方面的,大体分为直接伤害(即日灼)和间接伤害(饥饿失水干枯)^[10]。

项目区夏季温度较高,植物需采用防高温措施。除了滴灌、勤灌水措施外,还需在夏季高温时,搭设遮阴棚。绿化区中间有一廊道,廊架为铁质,夏季温度高,爬山虎的藤蔓会被“烫伤”。采用细绳牵引的方式,为爬山虎提供攀援支撑,同时将铁廊架的局部钢管进行裹隔热泡沫处理。

The Greening Construction and Management Technology in Lop Nur Potash Mine

WANG Shijie, SUN Yongqiang, LI Congjuan, FAN Jinglong, ZHANG Heng, LI Bujun

(Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences/National Engineering Technology Research Center for Desert-Oasis Ecological Construction, Urumqi, Xinjiang 830011)

Abstract: Lop Nur potash mine greening projects is located in the heart of Lop Nur, known as the 'green zone'. The suitable salt improvement measures and management technology were adopted, so the extreme drought, high temperature, gale and dust salt and salt, and many other adverse environmental factors were overcome. And then the artificial green had emerged in the sea of death. At the same time, the office environment of mining area was improved, and extreme environment greening projects successful case was shaped.

Keywords: Lop Nur; greening construction; management of maintenance; extreme drought; high temperature; saline land

3.4 除草与病虫害

采用人工除草的方式,禁止除草剂的使用。定期对绿化区内的杂草进行清除,拔除的杂草清理出绿化区的范围内。绿化区常见菟丝子杂草,该杂草属于寄生攀缘,生命力强,在绿化区经常出现,很难消除,应经常巡视,及时处理。

经常观察植物的生长状况,及时发现虫害。采用局部喷洒农药和剪去病枝的方法,控制虫害的蔓延。

4 结论

2015年,罗布泊钾盐矿区绿化工程最终克服了极端干旱、高温、多风大风、盐土和盐尘等诸多不利条件,成功地完成了绿化施工,植物长势较好,景观优美。打破了罗布泊“绿化禁区”的魔咒,取得了很大成绩,获得了许多宝贵经验。极端环境下绿化施工和管护,应当根据当地的自然环境特征,因地制宜,选择适宜的土壤改良措施,选择适合当地环境的植物种,实施针对有效的管护措施。

参考文献

- [1] 夏训诚,王富葆,赵元杰.中国罗布泊[M].北京:科学出版社,2007.
- [2] 赵元杰,夏训诚,王富葆,等.新疆罗布泊环状盐壳的特征与成因[J].干旱区地理,2006,29(6):779-783.
- [3] 王富葆,马春梅,夏训诚.罗布泊地区自然环境演变及其对全球变化的响应[J].第四纪研究,2008,28(1):150-153.
- [4] 李江凤.新疆气象[M].北京:气象出版社,1991.
- [5] 曹俊,杨更.新疆罗布泊旅游资源特征[J].四川地质学报,2009,29(3):235-241.
- [6] 罗超,彭子成,杨东,等.新疆罗布泊地区的环境演化[J].科技进展(自然杂志),2013,28(1):37-41.
- [7] 李从娟,孙永强,范敬龙,等.盐地碱蓬在高盐碱土环境中的生态学意义[J].干旱区研究,2015,32(6):1160-1166.
- [8] 孙昌禹,王文成,郭艳超,等.滨海泥质重盐碱地原土直栽绿化技术[J].北方园艺,2012(4):102-103.
- [9] 邹燕敏,徐永辉,蔡平.盐碱地园林绿化栽培技术[J].北方园艺,2008(3):117-119.
- [10] 景德珍,赵玲,陈世梅,等.高温天气对城区绿化植物的伤害及预防措施[J].现代农业科技,2014(15):272-275.