

永定河滞洪水库生态环境建设中沙生植物的引种

田平

(北京市永定河管理处 100072)

中图分类号 X143

文献标识码 A

文章编号 1673-4637(2006)03-0056-03

永定河滞洪水库位于卢沟桥南 2.4—14.6 km 范围内永定河西侧滩地上，距北京市约 15 km。分为 2 个库区（稻田水库、马厂水库），修建中下挖近 10 m，建成库底、堤坡、堤顶、平台等，其原有植被已消失。如此大面积的土壤裸露，在多风季节风沙弥漫，加重北京沙尘天气，危害严重；在多雨季节则会形成水土流失，威胁水库安全。滞洪水库库区、滩地沙化严重，生态环境极度恶化，已成为北京西部严重影响北京城区的沙尘污染源。因此采取措施恢复和建造植被，是保证水库及周边地区环境良好的保证。

1 引种地与原产地气候、土壤条件

1.1 滞洪水库区气候、土壤条件

(1) 气候。本流域是典型的暖温带半湿润季风气候，冬季寒冷干燥，夏季炎热高温，春季和秋季干旱多风沙。多年平均气温 8 ℃~12 ℃，极端最高气温 40 ℃以上，极端最低气温-22.9 ℃。多年平均降水量 450~650 mm，6—9 月份降水量占全年降水量的 70%~80%。平均相对湿度 57%，年蒸发量达 1 890 mm，地下水位 12~16 m。年无霜期 192~204 d，冰雹年平均 1.2 次。本流域属季风气候区，主要为西北风和北风，风沙危害严重，平均每年 23.3 次，最大风速可达 22 m/s，风力侵蚀是该地区主要的水土流失形式之一。滞洪水库地区空气对流快，冬季常常造成树木冻伤死亡，夏季易引起树木灼伤，春季使树木蒸腾失水速度加快，发生抽条现象。

(2) 土壤。滞洪水库地处北京永定河冲积扇的西部，其地貌属山前沉降型平原河谷地貌。土壤种类主

要是典型的洪积沙土和裸露的石砾滩地。土壤瘠薄沙化、结构性差、有机质含量低，保水保肥能力差。为了利于植物生长，应将细砂层表土和埋在中砂层下的壤土层混合。在这种条件下可供选择的适地树种很少，新植树木成活率低，长势不良，绿化投入多、产出少、效果较差，而合理引种适宜此地生长的沙生植物将可以解决以上问题。

1.2 内蒙古气候、土壤条件

(1) 气候。内蒙古属典型的中温带季风气候，具有降水量少而不匀、寒暑变化剧烈的显著特点。冬季漫长而寒冷，其中 1 月份最冷，月平均气温从南向北由-10 ℃递减到-32 ℃。夏季温热而短暂，最热月份在 7 月，月平均气温 16~27 ℃，最高气温 36~43 ℃，气温变化剧烈，冷暖悬殊。降水量受地形和海洋远近的影响，自东向西由 500 mm 递减为 50 mm 左右。蒸发量则相反，自西向东由 3 000 mm 递减到 1 000 mm 左右。日照时数普遍都在 2 700 h 以上。冬春两季风多风大，年平均风速在 3 m/s 以上。

(2) 土壤。内蒙古的地形以高原为主，高原从东北向西南延伸 5 000 km，地势由南向北、由西向东缓缓倾斜。一般地区海拔 1 000~1 500 m。内蒙古地域辽阔而宽广，土壤种类较多。根据土壤属性的不同，由东北向西南排列，依次为黑土地带、暗棕壤地带、黑钙土地带、栗钙土地带、棕壤地带、黑垆土地带、灰钙土地带、风沙土地带和灰棕漠土地带。

2 沙生植物引种繁殖实验

2.1 实验目的、意义

根据滞洪水库自然条件差，土壤砂石含量大、地下

收稿日期：2006-02-16

作者简介：田平（1977—），女，工程师。

水位低，树木不易成活的自然生态现状，引种一些适合于库区及河道生长的沙生植物，并进行科学的后期管理，能够有效地治理沙化河道和滩地，有利于改良土壤、保持水土、改善河道的生态环境。这样既提高造林成活率和治沙效果，又可减少后期维护管理费用。

2.2 实验方法

(1) 实地考察，选择引种沙生植物种类。通过去内蒙古各主要林场、沙荒地治理示范区进行实地考察，比较待选各树种特性，并且基于植株适应性强、生长旺盛、抗风沙力强、寿命长、病虫害少、易于管护等原则，决定引种沙柳5 000株(1年生)、垂抱柳3 000株(1年生)、柽柳1万株(1年生)、花棒2 000株(1年生)、柠条种子10 kg、沙冬青种子5 kg、沙蒿种子10 kg，以上苗木共计2万株、种子25 kg。

(2) 不同种类苗木成活率及生长量比较。在永定河滞洪水库同样的土壤、气候条件下，对以上苗木进行播种、种植，并分别进行土壤消毒、种子处理、施肥、浇水等养护管理工作，测定不同种类苗木其发芽率、成活率，并随机取样测定不同种类苗木高度、生长量，并计算平均值，见表1。

(3) 建立苗圃，进行大规模繁殖。通过以上实验结果，选取沙柳、垂抱柳、柽柳、花棒、柠条进行繁殖，为滞洪水库生态环境建设提供苗木。在滞洪水库尾堤建立苗圃，总面积24 hm²。在苗圃中对以上几种沙生植物进行扦插繁殖，最终成果为沙柳1.82 hm²(1万4 403株)、垂抱柳2.23 hm²(12万4 421株)、柽柳0.97 hm²(6万株)、花棒1.06 hm²(5 750株)、柠条1.2 hm²(39万1 242株)、其他苗木8.05 hm²，防风林面积8.67 hm²。

2.3 实验结果

由引种繁殖实验总结出，沙柳、垂抱柳、柽柳、花棒、柠条、沙蒿比较适宜在滞洪水库地区种植，其苗木适应性强、生长旺盛、抗风能力强、寿命长、病虫害少、易于管护。其中又以花棒、柠条和沙蒿在治理荒沙、改良土壤方面表现最好。花棒耐严寒酷热，极耐干旱，生长迅速，有好几层水平根系，主、侧根都极发达，贮存较多的水分和养分，根瘤能固定空气中的氮以供给自身需要，有良好的改土效果。柠条是深根性树种，侧根发达，根系也具有根瘤，可固定空气中的氮，提高土壤肥力，枝叶多，植株丛生，具有

表1 引种苗木生长情况对照

种类	引种数量/株	成活数量/株	成活率/%	原平均高度/m	1年后平均高度/m	平均生长量/m
沙柳	5 000	4 455	89.1	1.5	2.0	0.5
垂杨柳	3 000	2 595	86.5	1.6	2.1	0.5
柽柳	10 000	9 538	95.4	1.2	1.6	0.4
花棒	2 000	1 644	82.2	1.8	2.6	0.8
柠条	1 800	1 670	92.8	0	0.7	0.7
沙冬青	1 200	251	20.1	0	0.2	0.2
沙蒿	2 660	2 092	78.6	0	0.3	0.3

拦截泥沙、减少地表径流、淤积肥土、减轻雨水对地面的冲刷、促使雨水下渗和保持水土、涵养水源的作用，并且柠条寿命长，一般可生长几十年，有的可达百年以上。沙蒿主根短小，侧根非常发达，在地下交织成网，增加土壤抗冲性，并能很好地保蓄水分、固定沙丘；枝条被沙覆盖后可形成不定根，具有极强的抗旱和抗风沙性，抗逆性强、耐贫瘠、耐寒、耐干旱、耐水湿、耐盐碱、生命力极强、易繁殖。

而沙冬青由于出苗后感染病害，小苗枯黄，虽然经过打药等技术处理，病情得到一定控制，但还是有大部分苗木死亡，最终成活率较低，也就没有在滞洪

水库生态环境建设中推广应用。

3 沙生植物引种于滞洪水库生态环境建设

3.1 滞洪水库生态环境建设原则

(1) 坚持科学规划，整体生态环境建设规划以治沙保土为根本，把绿化美化与综合开发、治水、治沙、治害相结合，确保永定河行洪安全。抑制沙尘与封河育草、植被自然修复生长相结合；滩地利用与美化环境相结合。植树造林是为水利工程服务，充分发挥水库植被固堤、固沙、防止水土流失等生态功能。

(2) 生态环境建设定位在“自然生态林”，植物配

置疏密相间、错落有致，模拟自然植物群落。采用团状混交的方式，营造乔乔混交、乔灌混交林。利用植物物候的多样性，突出鲜明的季相特点，创造大片区域的植物群落景观效果，突出整体的形式美和景观的意境美。

(3) 坚持“因地制宜，适地适树”的原则，根据永定河的立地条件，多沙石、干旱瘠薄的特点，选择适宜树种是造林成活的关键。

3.2 滞洪水库生态环境建设成果

(1) 永定河抑制扬尘沙地平整工程。此工程根据河道现状，在沙地平整的基础上，人工播种沙蒿，恢复河道自然植被，解决扬尘污染。共完成绿化总面积399万m²，其中种植灌木33.5万m²、6.7万株、混播草籽53.5万m²。人工穴播沙蒿范围是从上游京石公路以南2+033处起至黄良铁路桥以北14+447.7止，长度12.4km，沿中堤堤脚宽度约160m，利用天然降水人工穴播从内蒙古引进的沙生植物沙蒿和扦插柽柳312万m²。穴播沙蒿株行距0.6m×0.5m，每平方米3穴，播种量112.5kg/hm²。穴播沙蒿均选择在连续阴雨天进行，以保证较高的成活率。在河道荒滩地上穴播沙蒿，可增加河道内植被的覆盖率。经过1~2年，长成后的沙蒿可充分起到防风固沙、保持水土的作用。穴播沙蒿能有效地抑制河道扬尘，即使在北京西北风较集中、风力较大的春秋季节也能很好地保护河滩沙地抑制扬尘，使得滞洪水库河道内原有风沙弥漫的面貌大大改善。沙蒿根系强大，在地下土中有极强的伸展性。当河道内自然降雨后，沙蒿强大的根系就可以充分地发挥作用，从而积蓄雨水、改善不良土质。人工穴播沙蒿可利用天然降水、以现有土质条件和气候条件自然生长，既达到水土保持目的，又美化周围环境，使抑制扬尘与封河育草、恢复植被、美化环境相结合。从而在不需人工浇水的基础上解决永定河流域土壤条件差，绿化难度大的问题。

(2) 滞洪水库水土保持绿化工程。滞洪水库植被恢复造林面积916.1hm²，其中有林地516.5hm²，灌木林35hm²，草本364.7hm²。堤顶有林地121.1hm²，草本3.3hm²；堤坡灌木林1.6hm²；堤外有林地16.1hm²；河道灌木林33.4hm²，草本361.4hm²；库底有林地330.7hm²；台地有林地28.8hm²；滩地有林地19.5hm²。此工程中共计选用适生乔灌木百余种，其中沙柳1万4403株、垂抱柳12万4421株、柽柳6万株、花棒5750株、柠条39万1242株。目前各树种均长势良好。由于河道长年断流干旱，自然环境极

度恶劣，原有植被在较短时间内已经难以恢复，根据永定河独特的生态环境条件，采用了人为重建生物群落的工程措施。河道土壤沙化非常严重，土壤瘠薄，绿化浇水困难而且投入很高，选择当地的乡土树种进行绿化及抑尘效果不好。因此尝试引种沙生植物，利用它们耐干旱、耐严寒、耐盐碱、耐瘠薄的生长特性，使其达到良好的防风固沙、保持水土、抑制扬尘的效果，同时能降低绿化成本，节约绿化用水。从内蒙古引进沙生植物2万株种子马厂水库库区，并在滞洪水库苗圃繁殖苗木59万余株，主要有：沙柳、垂抱柳、柠条、花棒、柽柳等。内蒙古沙生植物的引种繁殖是永定河生态建设上的重大突破。

4 引种繁殖在生态环境建设中存在的问题

引种繁殖内蒙古沙生植物，并应用于滞洪水库的生态环境建设中，整个过程历时3年，经过不断摸索、不断研究、不断改进，总体上来说是非常成功的，但是也还存在着一些问题。

(1) 穴播沙蒿中有小部分地区刚刚发芽的小苗被附近羊群践踏和啃食，从而影响了出苗率，形成小面积斑秃。今后应注意选择羊不啃食的植物（柠条、沙蓬、柽柳等），或是采取其他措施防止羊群破坏。

(2) 沙蒿种子萌芽及幼苗初期生长时易受外界条件干扰，曾出现由于气温高、日照强，裸露沙地温度较高，某些地区原已发芽的草籽被晒死。所以播种时应特别注意天气变化，幼苗时期有条件可以采取措施、加强管理，以保证成活。

(3) 由于柽柳、柠条等树种均可进行自然繁殖，其根系扩张能力强大，自身适应性、生存力又极强，若干年后，此类树种在竞争中很可能会取代其他树种，从而造成植物种类的单一。对此问题应引起重视，必要时采取人为干预进行控制。

5 结语

滞洪水库的生态环境建设目标是在永定河流域形成一条完整的防沙治沙绿色生态屏障，保障水库安全，减低北京内源沙尘，提高风沙危害区的综合治理水平。今后还要结合已经取得的成功经验，对永定河流域进行全面的整治和植被恢复。沙生植物的引种繁殖在永定河滞洪水库生态环境建设中起到决定性的作用，是生态环境建设成功的关键，是今后永定河绿化的正确方向。

(责任编辑：刘培英)