

重金属污染立地生态修复林营建技术规程

Technical regulations for building ecological rehabilitation forest in
heavy metals polluted sites

地方标准信息服务平台

2021 - 12 - 12 发布

2022 - 01 - 12 实施

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利，本标准的发布单位不承担识别这些专利的责任。

本标准由浙江省林业局提出。

本标准由浙江省林业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国林业科学研究院亚热带林业研究所、浙江省林业资金管理中心、杭州市富阳区农业技术推广中心、台州市林业技术推广总站。

本标准起草人：陈光才、肖江、刘刚、王树凤、曹旖旎、裘雪龙、张涵丹、施翔、张建锋、王松。

地方标准信息服务平台

引 言

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、GB 15618—2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》和GB 36600—2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》的要求,针对重金属污染严重的立地,利用树木的重金属耐性,发挥树木根系发达、生命周期长等特点,利用土壤重金属的植物稳定化原理,制定本标准。

地方标准信息服务平台

重金属污染立地生态修复林营建技术规程

1 范围

本标准规定了重金属污染立地生态修复林的术语与定义、树种选择和配置原则、营造林技术、抚育技术和成效评估等。

本标准适用于土壤重金属含量超过GB 15618-2018规定的风险管制值的农用地、或重金属含量高于GB 36600-2018规定的风险筛选值而低于风险管制值的公园及绿化用地，以及其它重金属污染严重的土地的生态修复林营建。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 15618-2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB/T 15776 造林技术规程

GB/T 15783 主要造林树种林地化学除草技术规程

GB 36600-2018 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

LY/T 2518 喷雾防治林业有害生物技术规程

DB33/T 177-2014 主要造林树种苗木质量等级

DB33/T 179.2 林业育苗技术规程 第2部分：林业容器育苗

3 术语和定义

以下术语和定义适用本标准

3.1

重金属污染立地 heavy metal polluted sites

土壤重金属含量超过GB 15618-2018规定的风险管制值的农用地、或高于GB 36600-2018规定的风险筛选值而低于风险管制值的公园及绿化用地，以及其它重金属污染严重的土地。

3.2

生态修复林 ecological rehabilitation forest

为了控制土壤重金属的迁移及食物链传递，削减土壤重金属的生态风险和健康危害，在重金属污染立地上，选用对重金属具有较高耐性、富集能力的树种营建的森林生态系统。

3.3

污染立地改良 polluted site amelioration

通过施加土壤调理剂,调节土壤pH值,或通过吸附作用、络合作用,降低土壤重金属的有效态浓度,减轻土壤重金属的植物毒性,改善立地条件。

4 树种选择及配置原则

4.1 功能性

以树木的重金属耐性、富集能力为主要评价指标,筛选适宜树种营建生态修复林。

4.2 适生性

充分考虑修复区域的自然、地理及水文特征,科学分析土壤污染特征和立地条件、树种生物学及生态学特性,做到适地适树。

注:适地适树是选择造林树种的基本原则,指立地条件与树种特性相互适应,根据树种的生物学、生态学特性选择树种。

4.3 乡土性

以乡土树种为主,加强乡土适生树种的应用,同时,适当考虑具有较强修复能力的引进树种,提升生态修复林的修复效果及生态稳定性。

4.4 互补性

充分考虑地上空间及光、热、水、气资源利用效率,建立乔木为主,乔-灌-草结合的生态修复群落;充分考虑地下空间利用的层次性,营建深根型和浅根型树种结合的生态修复林。

5 生态修复林营建技术

5.1 作业设计

5.1.1 土壤污染调查

开展土壤重金属污染特征调查,按照HJ/T 166要求进行样品采集,参照附录A进行污染土壤的化学分析,并按照GB 15618-2018、GB 36600-2018规定的污染风险管制值进行作业必要性评估。

5.1.2 自然地理情况调查

针对立地所处区位,开展气象条件、土壤特性、地下水位等自然地理情况调查。

5.1.3 造林设计

针对立地条件、区位特征及修复目标,按照GB/T 15776,对树种选择、树种配置、土地整理、土壤改良、种植密度、种苗规格、养护与抚育等进行作业设计及论证。

5.2 植物选择

5.2.1 生态树种

针对重金属污染的类型和立地条件，选择对重金属耐性强、速生的乔木类生态树种作为建群树种，参照附录B。

5.2.2 珍贵或用材树种

选择对重金属耐性强、根系发达、木材价值高、生长较慢的珍贵树种或用材树种，参照附录B。

5.2.3 景观树种

选择对重金属耐性强、具有较高观赏价值的景观树种，参照附录B。

5.2.4 林下灌草

选择对重金属耐性强、耐荫性较强的常绿或落叶灌木树种，以及适宜构建林下植被的草本植物，参照附录B。

5.3 污染立地改良

5.3.1 翻耕改良

5.3.1.1 一般在造林前1个月，采用翻耕或旋耕的方法，根据土壤酸碱程度及重金属类型选用土壤调理剂（见附录C），并与表层土壤充分混匀。

5.3.1.2 针对酸性土壤，如为阳离子型重金属污染，宜采用农用石灰质物质进行土壤改良，石灰质物质施用量参照NY/T 3443执行；如为阴离子型重金属污染，宜采用有机调理剂等。针对pH 4.5~5.0的强酸性土壤，施用生石灰5000 kg/hm²~7500 kg/hm²；针对pH为5.0~6.0的中度酸性土壤，施用石灰3000 kg/hm²~5000 kg/hm²。施用生石灰时应增加有机肥的使用，有机肥用量为7500 kg/hm²~15000 kg/hm²。

5.3.1.3 针对碱性土壤，宜使用无机土壤调理剂如石膏、硫粉等，以及有机土壤调理剂如生物炭、腐殖酸和泥炭土等，参照LY/T 2770执行。

5.3.2 微区改良

定植穴中施入土壤调理剂，与穴土混匀。土壤调理剂与穴土混合比例一般为1:20~1:100。

选用的土壤调理剂类型参照GB/T 32741、NY/T 3034，按照重金属污染类型及土壤酸碱性来进行土壤改良，参照附录C。

5.4 造林整地

5.4.1 整地方法

平地采用穴状整地，坡地采用穴状整地与鱼鳞坑整地相结合的方式。

5.4.2 整地规格

穴状整地，乔木定植穴口径40 cm~60 cm，深度40 cm~50 cm，灌木定植穴30 cm~40 cm，深度20 cm~30 cm，并根据苗木规格及立地特征调整种植穴大小。

5.4.3 整地时间

造林前15天~30天完成整地及开穴。

5.5 造林时间

早春、秋末、早冬皆可造林。早春造林，宜在叶片萌发之前；秋末及早冬造林，常绿树种造林时应注意叶片修剪，落叶树种应注意叶片脱落后造林。

5.6 苗木要求

5.6.1 选用当地或附近种苗基地培育的苗木。

5.6.2 选用良种壮苗，根系完整，顶梢充分木质化、树冠完整的健康苗木，执行 DB33/T 177-2014 规定的 I 级苗木的规定。

5.6.3 选用 2 年生、地径 2 cm 以上的容器苗或裸根苗，苗高 1.0 m~1.5 m。容器苗执行 DB33/T 179.2 的规定。

5.7 栽植方法

5.7.1 苗木修剪

容器苗应先除掉容器，保留大部分基质；裸根苗应随起随栽，栽植前适当加强枝叶的修剪，可采用促根剂、蒸腾抑制剂和菌根抑制剂等技术处理苗木。

5.7.2 高穴浅栽

雨水资源丰富、地下水位较高的区域，宜采用高穴浅栽的方法：栽植穴挖好后先在穴内覆 10 cm 厚种植土，培土后土面高于周围地面 20 cm~30 cm，培紧踩实。

5.7.3 及时浇灌

苗木定植后，应及时浇足定根水。

5.8 栽植密度

根据立地条件，乔木和灌木的初植密度按照以下要求造林：

——坡度小于 25° 的地块：初植密度乔木 ≥ 2500 株/hm²、灌木 ≥ 5000 株/hm²。

——坡度大于 25° 的边坡：初植密度乔木 ≥ 2500 株/hm²、灌木 ≥ 6675 株/hm²；边坡乔灌木结合时初植密度乔木 ≥ 1995 株/hm²、灌木 ≥ 5000 株/hm²。

5.9 结构配置

5.9.1 配置方式

5.9.1.1 常绿型与落叶型树种相结合：考虑树种生长特性，合理搭配落叶树种和常绿树种比例。

5.9.1.2 生态树种和经济型树种结合：生态树种和经济型树种的分类参照《退耕还林工程生态林与经济林认定标准》（林退发〔2001〕550 号）。

5.9.2 混交类型

5.9.2.1 带状混交：适用于地势平坦、立地条件好的地块，带状混交应基于不同树种的生物学特性、生长速度、树木大小等进行合理混交。

5.9.2.2 块状混交：适用于不同立地条件镶嵌分布的地段，不同树种因地制宜呈斑块状种植，形成树种镶嵌混交；块状地的面积不能大到足以形成独立林分。

5.9.2.3 株间混交：适用于土地瘠薄、水土流失严重、坡度较大（大于 25°）的地块，依据坡位、立地条件选择合适树种进行随机单株混交。

5.9.3 混交比例

混交比例按照GB/T 15776的规定执行。应根据污染程度、立地条件和区块位置适当调整，主栽树种比例宜在50%以上。在村镇附近的区块，应适当提高常绿树种、景观树种的造林比例。

5.9.4 配置模式

配置模式可参考附录D。

6 生态修复林抚育技术

6.1 松土与施肥

造林后2年，应在每年3月下旬、9月上旬分别松土、除草一次。松土应在苗木周围50 cm范围内进行。结合松土，3月施用氮肥一次、9月施用复合肥一次。

6.2 除草

郁闭之前，应进行锄草割灌作业，春季、秋季各一次，除去苗木周边100 cm以内的杂灌杂草和藤蔓。采用化学药剂除草，应按照GB/T 15783的规定执行。

6.3 病虫害防治

做好林木有害生物防治，及时做好生物防治、化学防治或灯光诱杀等防治措施，应按照LY/T 2518的规定执行。

6.4 抗旱

造林后可根据天气、土壤墒情、苗木生长状况等进行浇水；提倡节水浇灌，不宜采用漫灌方式。

6.5 整形修剪

新植苗木，需进行实地修剪整形；修剪一般在秋季进行，整形主要在苗木萌发前。

6.6 绑扎扶正

较高大的苗木使用竹竿等进行绑扎固定；树木歪斜的应及时扶正、加固，并在根部培土。

6.7 林地管护

林地管护按照GB/T 15776的规定执行。

7 造林与成效评估

7.1 当年造林成活率在85%以上，补植后达90%，3年~5年保存率达80%以上。

7.2 生态修复林营建5年后，采集树木、地表径流，测定分析其中重金属含量，同时对生态修复林生物多样性等进行评价，评估生态修复综合效益。

附 录 A
(资料性)
重金属污染土壤化学分析方法

重金属污染土壤化学分析方法见表A.1。

表 A.1 重金属污染土壤化学分析方法

| 测定指标 | 测定方法 | 检测方法标准 |
|------|--------------|--------------|
| 铅、镉 | 石墨炉原子吸收分光光度法 | GB/T 17141 |
| 铜、锌 | 火焰原子吸收分光光度法 | HJ 491 |
| 锰 | 火焰原子吸收光谱法 | GB/T 4325.20 |
| 汞、砷 | 原子荧光法 | GB/T 22105 |
| 铬 | 火焰原子吸收分光光度法 | HJ 491 |
| 镍 | 火焰原子吸收分光光度法 | HJ 491 |
| pH | 酸度计法 | NY/T 1377 |
| 全氮 | 半微量凯氏法 | LY/T 1228 |
| 全磷 | 分光光度法 | LY/T 1232 |
| 全钾 | 火焰原子吸收分光光度法 | LY/T 1234 |
| 有机质 | 重铬酸钾-硫酸氧化法 | NY/T 1121.6 |

地方标准信息服务平台

附录 B

(资料性)

重金属污染立地生态修复林候选植物材料

重金属污染立地生态修复林候选植物材料见表 B.1。

表 B.1 重金属污染立地生态修复林候选植物材料

| 分类 | 植物 | 科 | 拉丁学名 | 重金属污染类型 |
|------|---------|---|---|---------------|
| 乔木 | 珍贵或用材树种 | 青冈 | 壳斗科 <i>Cyclobalanopsis glauca</i> (Thunberg) Oersted | 镉, 锌, 铅 |
| | | 枫香树 | 金缕梅科 <i>Liquidambar formosana</i> Hance | 镉, 铜, 锌, 铅 |
| | | 黄连木 | 漆树科 <i>Pistacia chinensis</i> Bunge | 镉, 铜, 锌, 铅 |
| | | 白栎 | 壳斗科 <i>Quercus fabri</i> Hance | 镉, 锌, 铅 |
| | | 麻栎 | 壳斗科 <i>Quercus acutissima</i> Carruth | 镉, 锌, 铅 |
| | | 湿地松 | 松科 <i>Pinus elliottii</i> Engelmann | 镉, 锌, 铅, 铬 |
| | | 大果栎 | 壳斗科 <i>Quercus macrocarpa</i> Michx | 镉, 锌, 铅 |
| | | 栓皮栎 | 壳斗科 <i>Quercus variabilis</i> Bl. | 镉, 锌, 铅 |
| | | 加杨 | 杨柳科 <i>Populus × canadensis</i> Moench | 镉, 锌, 汞 |
| | | 毛红椿 | 苦木科 <i>Toona ciliata</i> Roem. var. <i>pubescens</i> (Franch.) Hand.-Mazz. | 镉, 锌, 铅 |
| | | 柏木 | 柏科 <i>Cupressus funebris</i> Endl. | 镉, 锌, 铅 |
| | | 侧柏 | 柏科 <i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco. | 镉, 锌, 铅, 铜, 砷 |
| | | 榉树 | 榆科 <i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino | 镉, 锌, 铅, 铬 |
| | | 桤木 | 桦木科 <i>Alnus cremastogyne</i> Burk. | 铜, 镉, 锌 |
| | | 白蜡树 | 木犀科 <i>Fraxinus chinensis</i> Roxb. | 镉, 锌, 铅, 铜 |
| | | 冬青 | 冬青科 <i>Ilex chinensis</i> Sims | 锌, 铅, 铬 |
| | 楝 | 楝科 <i>Melia azedarach</i> L. | 镉, 锌, 铅 | |
| | 毛竹 | 禾本科 <i>Phyllostachys heterocyclus</i> cv. <i>Pubescens</i> | 镉, 锌, 铅 | |
| | 生态树种 | 旱柳 | 杨柳科 <i>Salix matsudana</i> Koidz. | 镉, 锌, 铅, 砷 |
| | | 沙柳 | 杨柳科 <i>Salix psammophylla</i> Wang et C.Y. Yang | 镉, 锌, 铅, 铜 |
| | | 墨西哥落羽杉 | 杉科 <i>Taxodium mucronatum</i> Tenore | 镉, 锌, 铅, 铜 |
| | | 水紫树 | 蓝果树科 <i>Nyssa aquatica</i> L. | 镉, 锌, 铅, 铬 |
| | | 酸紫树 | 蓝果树科 <i>Nyssa ogeche</i> Bartr. ex Marsh. | 镉, 锌, 铅, 铬 |
| | | 桑 | 桑科 <i>Morus alba</i> L. | 镉, 锌, 铅, 砷 |
| | | 构树 | 桑科 <i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent. | 镉, 锌, 铅, 砷 |
| | | 木荷 | 山茶科 <i>Shima superba</i> Gardn. et Champ. | 镉, 锌, 铅 |
| | 景观树种 | 香樟 | 樟科 <i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl | 镉, 锌, 铅 |
| | | 蓝冰柏 | 柏科 <i>Cupressus arizonica</i> var. <i>glabra</i> 'Blue Ice' | 镉, 锌, 铅 |
| | | 龙柏 | 柏科 <i>Sabina chinensis</i> (L.) Ant. 'Kaizuca' | 镉, 锌, 铅 |
| | | 一球悬铃木 | 悬铃木科 <i>Platanus occidentalis</i> L. | 镉, 锌, 铅, 铬 |
| | | 栾树 | 无患子科 <i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm. | 镉, 锌, 铜 |
| | | 乌柏 | 大戟科 <i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb | 镉, 锌, 铅, 铜 |
| | | 杨梅 | 杨梅科 <i>Myrica rubra</i> (Lour.) S. et Zucc. | 镉, 锌, 铅, 铬 |
| 合欢 | | 豆科 <i>Albizia julibrissin</i> Durazz. | 镉, 锌, 铅, 铬 | |
| 沼生栎 | | 壳斗科 <i>Quercus palustris</i> Muench | 镉, 锌, 铅 | |
| 纳塔栎 | | 壳斗科 <i>Quercus nuttallii</i> Palm | 镉, 锌, 铅 | |
| 金镶玉竹 | | 禾本科 <i>Phyllostachys aureosulcata</i> cv. <i>Spectabilis</i> | 镉, 铅 | |
| 紫竹 | | 禾本科 <i>Phyllostachys nigra</i> (Lodd. ex Lindl.) Munro | 镉, 铅 | |
| 乌哺鸡竹 | | 禾本科 <i>Phyllostachys vivax</i> McClure | 镉, 铅 | |

表 B.1 重金属污染立地生态修复林候选植物材料(续)

| 分类 | 植物 | 科 | 拉丁学名 | 重金属污染类型 |
|-----|------|--|--|---------------|
| 灌木 | 蜡杨梅 | 杨梅科 | <i>Myrica cerifera</i> L. | 镉, 锌, 铅, 铜 |
| | 黄杨 | 黄杨科 | <i>Buxus sinica</i> (Rehd. et Wils.) Cheng | 镉, 锌, 铅, 铜, 砷 |
| | 山茶 | 山茶科 | <i>Camellia japonica</i> L. | 锌, 铅, 砷 |
| | 木槿 | 锦葵科 | <i>Hibiscus syriacus</i> L. | 镉, 锌, 铅 |
| | 火棘 | 蔷薇科 | <i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) H. L. | 镉, 锌, 铅, 铜, 铬 |
| | 石楠 | 蔷薇科 | <i>Photinia serratifolia</i> Lindl. | 镉, 锌, 铅, 铜, 铬 |
| | 夹竹桃 | 夹竹桃科 | <i>Nerium indicum</i> Mill | 镉, 锌, 铅, 铜, 砷 |
| | 紫薇 | 千屈菜科 | <i>Lagerstroemia indica</i> L. | 镉, 锌, 铅, 铜, 砷 |
| | 海桐 | 海桐科 | <i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) Ait. | 镉, 锌, 铅, 铜, 砷 |
| | 胡枝子 | 豆科 | <i>Lespedeza bicolor</i> Turcz | 镉, 锌, 铅, 铜, 砷 |
| | 杞柳 | 杨柳科 | <i>Salix integra</i> Thunb. | 镉, 锌, 铅, 砷, 汞 |
| | 紫穗槐 | 豆科 | <i>Amorpha fruticosa</i> Linn. | 镉, 锌, 铅, 铜, 砷 |
| | 盐肤木 | 漆树科 | <i>Rhus chinensis</i> Mill. | 锌, 铅, 铬 |
| | 阔叶箬竹 | 禾本科 | <i>Indocalamus latifolius</i> (Keng) McClure | 铅, 锌, 铜 |
| 菲白竹 | 禾本科 | <i>Arundinaria fortunei</i> (Van Houtte) Riv | 铅 | |
| 草本 | 东南景天 | 景天科 | <i>Sedum alfredii</i> Hance | 镉, 锌, 铅, |
| | 商陆 | 商陆科 | <i>Phytolacca acinosa</i> Roxb. | 锌, 铅, 锰 |
| | 蜈蚣草 | 禾本科 | <i>Eremochloa ciliaris</i> (Linn.) Merr. | 镉, 锌, 铅, 铜, 砷 |
| | 龙葵 | 茄科 | <i>Solanum nigrum</i> L. | 镉, 锌, 铅, 铜, 砷 |
| | 黑麦草 | 禾本科 | <i>Lolium perenne</i> L. | 镉, 锌, 铅, 铜, 汞 |
| | 牛筋草 | 禾本科 | <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. | 镉, 锌, 铅, 铜, 汞 |
| | 狗牙根 | 禾本科 | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | 镉, 锌, 铅, 铜, 汞 |
| | 荨麻 | 荨麻科 | <i>Urtica fissa</i> E. Pritz. | 镉, 锌, 铅, 砷汞 |
| | 苎麻 | 荨麻科 | <i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich | 镉, 铅, 铜, 铍 |
| | 红车轴草 | 豆科 | <i>Trifolium pratense</i> L. | 镉, 锌, 铅, 铜, 汞 |
| | 草木犀 | 豆科 | <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall | 镉, 锌, 铅, 铜, 汞 |
| | 酢浆草 | 酢浆草科 | <i>Oxalis corniculata</i> L. | 汞, 锌, 铅, 铜, 汞 |
| | 灯心草 | 灯心草科 | <i>Juncus effusus</i> L. | 镉, 锌, 铅, 铜, 汞 |
| | 紫竹梅 | 鸭跖草科 | <i>Setcreasea pallida</i> cv. Purple | 汞, 镉, 锌, 铅, 铜 |
| | 鸭跖草 | 鸭跖草科 | <i>Commelina communis</i> Linn. | 镉, 锌, 铅, 铜, 铬 |
| | 酸模 | 蓼科 | <i>Rumex acetosa</i> L. | 镉, 铅, 铜, 铀 |
| | 香根草 | 禾本科 | <i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash | 镉, 锌, 铅, 铜 |
| | 印度芥菜 | 十字花科 | <i>Brassica juncea</i> L. | 镉, 铅, 锌, 铜 |

附录 C

(资料性)

重金属污染立地改良适用的土壤调理剂

重金属污染立地改良适用的土壤调理剂见表C.1。

表C.1 重金属污染立地改良适用的土壤调理剂

| 重金属 | 土壤类型 | 土壤调理剂类型及名称 | |
|--------------------|---------|-------------------------------|---|
| 镉、铅、 锌、铜、 汞等 | 酸性土壤 | 无机土壤调理剂/石灰质材料 | 石灰+有机肥、石灰+飞灰、石灰+粉煤灰、石灰+粉煤灰等 |
| | | 无机土壤调理剂/其它无机土壤调理剂 | 沸石、膨润土、硅藻土、埃洛石等粘土矿物 |
| | | | 磷酸盐、磷灰石、铁锰氧化物、铁铝氧化物等 |
| | 有机土壤调理剂 | 生物炭、腐殖质、多糖类(纤维素、甲壳素/壳聚糖、淀粉等)等 | |
| | 碱性土壤 | 无机土壤调理剂/其它钙、镁、硫土壤调理剂 | 石膏、硫粉、坡缕石等 |
| | | 有机土壤调理剂 | 生物炭、腐殖质、秸秆粉、泥炭土等 |
| 砷、铬等 | 酸性土壤 | 无机土壤调理剂/其它钙、镁、硫土壤调理剂 | 埃洛石、滑石粉、零价铁、铁化合物(氯化物、氧化物、硫化物等)、铁锰氧化物、铁铝氧化物等 |
| | | 有机土壤调理剂 | 腐殖质、泥炭土等 |
| | 碱性土壤 | 无机土壤调理剂/其它钙、镁、硫土壤调理剂 | 石膏、沸石、埃洛石、滑石粉、硫粉、零价铁、铁化合物(盐类、氧化物、硫化物等)、铁锰氧化物、铁铝氧化物、氧化钙等 |
| | | 有机土壤调理剂 | 生物炭、腐殖质、秸秆粉、泥炭土 |

附录 D

(资料性)

重金属污染立地生态修复林植物配置推荐模式

重金属污染立地生态修复林植物配置推荐模式见表D.1。

表D.1 重金属污染立地生态修复林植物配置推荐模式

| 编号 | 植物配置模式 | 乔木 | 灌木 | 草本 |
|----|--------------|-------------------|-------------|---------------|
| 1 | 生态树种+灌木+草 | 桤木、沙柳、盐肤木、旱柳、水紫树等 | 杨梅、夹竹桃、蜡杨梅等 | 龙葵、黑麦草、蜈蚣草，等 |
| 2 | 景观树种+灌木+草 | 合欢、乌桕、栾树、香樟等 | 夹竹桃、火棘、杨梅等 | 商陆、狗牙根、荨麻，等 |
| 3 | 珍贵/用材树种+灌木+草 | 青冈栎、枫香、黄连木、麻栎等 | 胡枝子、蜡杨梅，海桐等 | 狗牙根、灯芯草、东南景天等 |

地方标准信息服务平台