

GBM工程

绿化指南

交通部工程管理司公路管理处



GBM 工 程

绿 化 指 南

交通部工程管理司公路管理处

林霖林杰峰

森正森俊笑

邱冯邱谢黄

编审人
主编编写

编写说明

为实现具有中国特色的公路标准化、美化目标（简称GBM工程），特编写这本公路绿化指南，以丰富公路的景观。

这本绿化指南主要包括：绿化工程的调查设计、绿化的类型、绿化工程施工和管理等。本书供从事公路绿化的人员参考。今后还将继续编写GBM工程的管理指南等技术丛书。

本书是由交通部工程管理局公路管理处主持，组织北京市、河北、湖北省公路部门的专业技术人员编写。由于时间短，参考资料少，编写经验不足，以及技术水平所限，书中难免有许多缺点或错误，敬请读者指正。

本书的出版承蒙河北省交通厅公路处给予大力支持，特此表示感谢。

目 录

第一章 GBM工程绿化的基本知识	1
第一节 绿化的重要性及特殊性	1
第二节 绿化的概念及内容	4
第三节 绿化常用的专业术语	5
第二章 GBM工程绿化设计与施工	14
第一节 绿化设计	14
第二节 绿化施工	55
第三节 成活幼树的管理	57
第四节 中(壮)龄树的抚育	59
第五节 路树立木材积的测定	61
第三章 GBM工程南方适生的树木与花草	63
第一节 用材树种及栽培技术	63
第二节 观赏树种及培育技术	103
第三节 经济树种及培育技术	115
第四节 草花及草的栽培技术	127
第四章 GBM工程北方适生的树木及花草	132
第一节 乔木树种及栽培技术	132
第二节 灌木树种及造林技术	187
第三节 花卉及草的培育技术	194
附录 农药的基本知识	203

第一章 GBM工程绿化的基本知识

GBM工程（即公路的标准化、美化工程）是提高我国公路建设、养护管理和服务水平，加速公路现代化所实施的重要工程，也是我国公路事业发展到一个新阶段的重要起点和标志。美化离不开绿化，无论从生态学或是美学的观点来看，公路作为线型的人工构造物，必须和周围环境相协调，其两侧有较大的绿量和丰富的绿貌，才能给用路者提供舒适、优美的公路交通环境，使行路人得到美的享受。

第一节 绿化的重要性及特殊性

公路绿化是国土绿化的重要组成部分，是公路建设中不可少的一个主要内容，它对巩固路基、保护路面、降低噪声、防治污染、维护公路的良好环境都有着重要的作用。早在1938年，美国得克萨斯州公路局的贾克L·加布尔斯就公路的耐久性和稳定性问题曾有过精辟的论述，他说：“公路的耐久性和稳定性不能靠挖土机和平地机来保证，只能靠有生命的东西（花草、灌木丛和树木）的生长来得到。”“应当考虑到，种植是对路旁地带的耐久性和稳定性，也就是公路本身的真正基础采取的一种保险政策。这就象漆房子一样，既保护了房子，又改善了外观。种植与油漆的主要区别在于：种植可以依靠植物本身起到更新的作用，而且随着岁月的流逝，成长得越来越好，越美。”这就说明了公路绿化的必要

性和重要性。

公路进行绿化还有以下效果：

1. 诱导汽车安全行驶。路旁绿化，对于增进司机的方向性、行驶的指导性和保护性都有实际的价值。路旁植树能向司机预告在行驶过程中道路线形变化，从而使司机安全驾驶。如弯道外侧曲线部位栽植路树后，就能使司机迅速知道公路的走向。当路面的白色标志线由于雨雪天和泥泞看不清时，可以通过植树的行列来识别道路的曲直。特别是在隧道出口处有曲线部分时，栽植绿色植物的效果就更大。当雾天不能看清道路标志时，可以依靠中央分隔带的树列，顺利行驶。路树树干涂白后，除了整洁、美观、防治病虫害外，对夜间行车安全也很有好处。灌木丛除能成功地用来遮挡汽车前灯的眩光外，也可作为防撞设施之用。

2. 丰富路景，有利健康。公路是建筑构造物，它本身需要绿色植物的平衡和调节。绿色植物能增强公路的建筑艺术效果，丰富公路景观，使用路者处在一个优美舒适的环境之中。尤其是GBM工程更离不开绿色植物的衬托。从医学角度讲，当用路者行驶在优美、舒适的公路上，会使他们心情舒畅、陶冶情操，增添生活的乐趣。这样不仅消除了旅途的疲劳，而且人体各个系统器官，特别是中枢神经系统、血管系统和内分泌系统的功能活动，全处于稳定平衡的状态之中，减少疾病的发生。

3. 稳定路基，防止冲刷。影响路基稳定的主要因素是水。水的冲刷会严重损害缺少防护的土质路肩及边坡。因此在裸露的、新修的路基边坡上，播种草籽，使边坡覆盖一层永久的和强韧的天然植被，可稳定和保护坡面。在此基础上再有计划地种植一些树木，由于树木根系的交织分布，树冠

截留雨水的作用，能大大减少路基被冲刷及湿软塌陷，使路基得到稳固。俗话说：“路基要稳固，必须多植树”是有其道理的。

4. 保护路面，调节温度。公路绿化后，绿色植物能吸收日光辐射，减少路面光反射，有利于行车安全。由于绿色植物的存在，能使路面温度下降，一般路旁有树与无树的路面温度相差约在5—10℃。不同的路面，温度也不一样，据北京市公路处观测的结果，可清楚的了这一点，详见（表1—1）。

表 1—1

路线名名 (测点)	测 定 时 间	当 时 气 温	路 面 类 型	立 地 条 件	
				阳光下	树荫下
京 张 公 路 11Km+300	上午10:00	30℃	水 泥	36.2℃	28.0℃
			沥 青	34.3	29.4
			土 路	29.0	26.5
			草 地	27.3	24.5
	下午2:00	33℃	水 泥	41.9	29.2
			沥 青	39.5	33.2
			土 路	36.5	28.5
			草 地	30.5	26.0

GBM工程绿化的特点是要求有较高的标准，绿化必须进行总体设计，构成多品种、多层次，人工造景与自然景观相结合的绿化体系，要具有我国南北各异的风格和特色。

GBM工程绿化，应在突出中国特色和乡土气息上下功夫，做到自然美和人工美，粗糙美和精制美的和谐统一。要充分使自然景观资源诸如名山大川、奇峰怪石、瀑布、森

林、竹林、果园、卉花异草等为公路景观所用，另外要仿效大自然，人工造景，做到以绿为主，绿中求美，形式多样。

第二节 绿化的概念及内容

公路绿化不仅仅是植树，它是利用绿色的乔木、灌木、花草合理覆盖公路两侧边坡、分隔带及沿线空地等一切可绿化的公路用地。公路两侧有自然生长的乔木、灌木或花草，且覆盖较密，并通过适当修饰基本能达到保护路基、边坡的，不再人工植树，列为“自然绿化里程”。公路绿化也要从个体（公路本身）扩大到群体（公路用地以外绿色景观）。各条公路均包括：不可绿化里程、可绿化里程和已绿化里程（包括自然绿化里程）。

不可绿化里程是指公路用地范围内不能栽植或不能自然生长木本、草本绿色植物的路段。包括公路隧道、桥、涵、石质路基及石方护坡路段，重盐碱路段，沙漠路段，山区石砾子路段，兼作堤坝路段，特别干旱地区的路段等。

可绿化里程是指在公路用地范围内，能人工栽植和自然生长乔木、灌木或花草的路段。

已绿化里程是指人工栽植的乔木、灌木或花草，其栽植的规格、成活率和保存率分别达到设计标准的，且生长正常，即为绿化达标里程（包括自然绿化里程）。

公路绿化工作还包括规划设计、苗圃育苗、施工栽植、抚育管理、树木的采伐更新等工作。

第三节 绿化常用的专业术语

1. 乔木：多年生木本植物。具有高大而明显的主干，并多次分枝，组成庞大的树冠，一般可以明显地分为树冠和枝下高两部分。树冠指全部分枝、叶的总体；枝下高是最下第一级侧枝以下的主干部分（见图1—1）。

2. 灌木：多年生木本植物。高在3米以下，通常无明显主干，分枝从近地面处开始，故无树冠和枝下高的区分，如紫穗槐、桃金娘等（见图1—2）。



图 1—1 乔木



图 1—2 灌木

3. 针叶树：裸子植物的树木。其叶多呈针状或鳞片状，种子一般裸露在果鳞上，子叶多数，多为常绿高大乔木，树干圆满通直，树冠常为圆锥形。一般用种子繁殖，少数种类可用无性更新。针叶树是重要的用材树种，其中有些观赏价值较大，如水杉、雪松、云杉、银杏等（见图1—3）。

4. 阔叶树：属于双子叶植物的树木。其叶面一般较宽，有多种形状。种子包被于果实中，具2枚子叶。落叶或常绿树木种类极多。阔叶树的树干圆满度一般不如针叶树，树冠多较宽广，有些阔叶树树形优美，如毛白杨、悬铃木等（见

图1—4)。

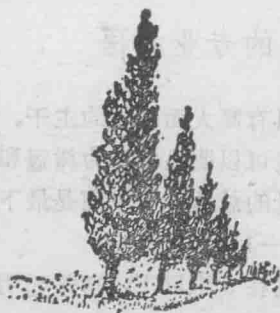


图 1—3 针叶树

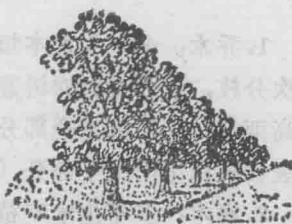


图 1—4 阔叶树

5. 适地适树：根据可绿化路段的立地条件，因地制宜地选择生物学特性与立地条件相适应的绿化树种。如路段的土壤含盐碱高，应选择耐盐碱能力较强的树种，如榆树、洋槐等。

6. 乡土树种：本地区原有天然分布的树种。乡土树种长期生长在其自然分布区内，对本地区的气候和土壤条件有较强的适应性，用来进行公路绿化容易成功，能收到很好的效果。

7. 栽植密度：指每公里长的路段上栽植树木的株数。

8. 株行距：株距与行距的简称。株距指同一行相邻两株的距离见图1—5。行距指相邻两行间的距离见图1—6。株行



图 1—5

距均由相邻两穴的中心距离计算。株行距一般以“m”为单位。如 $1 \times 2\text{m}$ 是株距1m、行距2m。

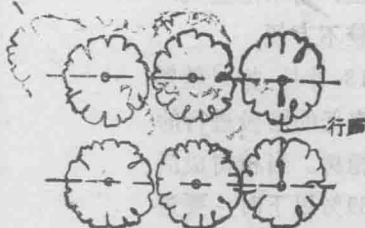


图 1—6

9.穴植：指在穴内栽植苗木。栽植苗木先在可绿化的路段两侧开

穴，穴的大小要比苗根大些，苗根放入穴内须使苗根舒展，掌握好栽植深度，分次填土，先填表土，分层踩实。

10.丛植：在一个植树穴内栽2株或3—5株苗木。丛植易成活，早期形成植生组织，能增强苗木对不良环境因子的抵抗力，但在后期应适时在穴内间苗，以保持优势植株的旺盛生长。

11.裸根栽植：植树时采用不带土坨的、根系露在外的苗木栽植。裸根苗重量小、运输轻便、省工、植树成本低，只要保护好苗根，掌握好植树的各个技术环节，能达到较高的成活率（见图1—7）。

12.带土栽植：用带土坨苗或容器苗进行植树，见图1—8。

带土栽植的栽植技术较简单，要保持土团不散，并掌握好深度。由于根系保持完整且不易干燥和变形，栽后容易成活，缓苗期短，生长快。但起

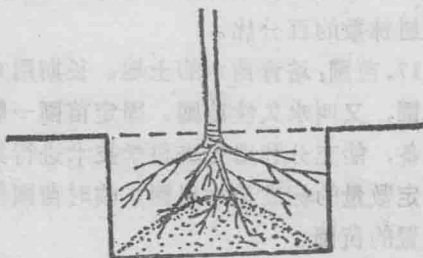


图 1—7

苗费工，苗木重量大，运输较不方便。

13. 补植：指对植树成活率低的路段进行的补充植树。当植树成活率在89%以下时，要进行补植。补植的树种、株行距与原植树时完全相同，但苗木的规格要比原植树苗木大1-2cm并仍用植苗的方法进行补植。

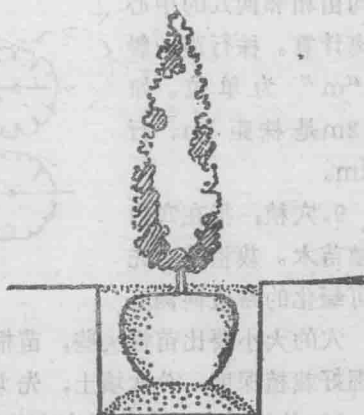


图 1—8

14. 幼树成活率检查：指对新植幼树进行的植树效果检查。其目的是考核植树的数量和质量，总结植树经验和教训，确定需要进行补植的数量。春季植树在当年的秋季进行检查，雨季或秋季植树在第二年秋季进行检查。

15. 植树成活率：即各路段植树成活株数与原植树株数的百分比。

16. 植树保存率：植树成活后，经过几年在各路段上仍能保持正常生长的树木株数（如为丛植则按植树点数计算）与原植树株数的百分比。

17. 苗圃：培育苗木的土地。长期用来育苗的苗圃称为固定苗圃，又叫永久性苗圃。固定苗圃一般面积较大，有一定的设备，能充分利用先进科学技术进行集约经营，每年能保证一定数量的标准苗木出圃。临时苗圃使用年限短，系为临时设置的苗圃。

18. 苗木：具有根系和苗干的树苗。凡在苗圃中培育的树

苗，不论年龄大小，在未出圃以前都称为苗木。

19. 壮苗：生长健壮的苗木。其特点是：①苗干粗而直，有一定的高度，上下均匀，生长充实，无徒长现象。枝叶繁茂，色泽正常；②根系发达，有较多的、一定长度的侧根和须根，根幅大，主根短而直；③苗木本身重量大，茎根比值小；④无病虫害和机械损伤；⑤萌芽力弱的针叶树种，要有发育正常而饱满的顶芽。壮苗的这些条件也是苗木质量的标准。

20. 苗龄：苗木的年龄。计算苗木年龄以苗木主干的年生长周期为准。即每年从开始生长时起，到当年生长停止时止，完成一个生长周期算作一龄，称一年生。移植苗的年龄，应包括移植前的苗龄。

21. 移植苗：苗圃中经过移栽继续培育的苗木。移栽苗的根系发达，茎根比值较小，苗木质量较好。

22. 实生苗：指直接由种子繁殖的苗木。也叫有性繁殖苗。播种苗、野生实生苗及其经过移植的苗都是实生苗。

23. 野生苗：在野外由母树天然下种或由根萌蘖自生的苗木。野生苗有实生苗与营养繁殖苗之别。如油松、落叶松、云杉等树种的野生苗，一般都是由母树天然下种生成的。而山杨的野生苗通常是由根部萌发出的根蘖苗，是营养繁殖野生苗。野生苗一般根系较少，苗木的分化现象严重，质量较差。

24. 营养繁殖苗：用树木的营养器官繁殖的苗木。也叫无性繁殖苗。如插条苗、嫁接苗、埋条苗、插根苗、根蘖苗和压条苗等。

25. 苗木出圃：苗木规格已达到所要求的标准，结束育苗阶段的起苗等的生产工序。包括：起苗、苗木分级、统计、

假植、包装和运输等工作。这些工作对植树成活率及幼树生长影响很大，其各个环节须按技术要求进行。

26.起苗：指将生长在苗圃地的苗木挖出。它是苗木出圃的主要环节。起苗时应注意：①深度要够，防止苗根过短；②在苗木未挖断之前，不要用手硬拔；③圃地过干时，起苗前应适当灌水；④挖出的苗木，应防止风吹日晒；⑤起苗的日期与植树紧密配合。

27.苗木分级：也叫选苗。按苗木的规格大小分级。一般根据苗高、地径、根系、病虫害和机械损伤情况等，将苗木分成合格苗，需要移植培育的小苗，不适于栽植的、有病的疫苗。为了防止苗根干燥，苗木分级应在背风、阴凉而光线充足的地方进行。

28.假植：指将苗木根系用湿润的土壤进行暂时的埋植。目的是防止根系干燥，保证苗木质量。起苗后如因其它原因不能立即栽植或因苗木多当天栽不完时，必须将苗木临时假植好，以免影响成活率（见图1—9）。

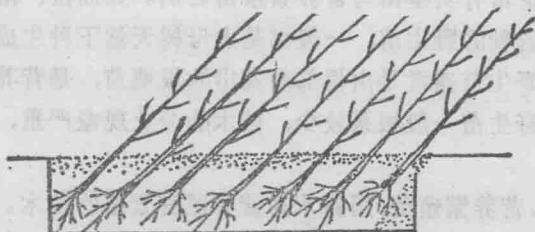


图 1—9

29.生态平衡：也叫自然平衡。指在一个生态系统中，生物有机体彼此之间以及同环境之间的相互关系达到相当的和

谐和完整的状况。

30. 生态系统: 又叫生态系。在一定的面积上, 所有的生物及其无生命的环境部分由复杂的相互关系所联系而构成的一种不可相互分离的功能单位。森林生态系统属于植物生态系统的范围, 它是由乔木、灌木及其他生物部分和其生态环境共同构成的。

31. 生态幅度: 生物对一种环境条件或整个环境的适应范围。树木的生态幅度随树种而异, 有些树种的生态幅度较大, 在自然界的分布较广泛; 有些树种的生态幅度小, 其分布范围相应较窄。生态幅度的大小, 对于扩大树种的分布范围的可能性具有重要的意义, 在引种和育种时, 需要研究树种这一特点。

32. 生活因子: 指植物生活中必不可少的环境条件, 如光、热、水、氧、二氧化碳、营养元素等。植物生活中的各个生活因子同等重要, 缺一不可, 并且彼此不能互相代替, 此即所谓的生活因子同等重要律。但是在一定限度内, 生活因子可以互相调剂, 补充不足, 不同的配合可在植物生活中产生相似的生活学效果。如空气中较高的二氧化碳浓度或较肥沃的土壤条件, 可弥补光照的不足。林业生产中常根据这种规律来制定培育林木或树木引种方面的技术措施。

33. 生态因子: 影响生物的形态、特性、生长、发育和分布的环境条件。又分为①气候条件, 包括光、热、大气、降水等。②土壤条件, 包括土壤的物理性状、化学性状和生物学性状, 如土壤质地、酸碱度、水分、营养元素及土壤微生物等。③生物条件, 包括动物、植物等④地形条件, 如地理位置、地势高低、地形起伏、地质历史条件等。⑤人为条件, 如开垦、采伐、引种、栽培等。

34. 环境: 生物体的所有外界条件以及影响其生长发育的一切因素的总和。有生物性的环境与非生物性的环境之分。在研究环境对生物体的影响时须将二者同时一并考虑。

35. 生境: 指生物个体、群体、群落所在地的具体环境。森林生态学上常用来说明树木或林木周围密切联系并能为其所利用的气候、土壤等条件的总和。在林业中则常称为“立地”。它直接影响树木或林木的生长发育。构成立地的各个因子称为“立地条件”。

36. 原始林: 指尚未经人类经营活动或人为破坏的天然森林。林龄大, 比较稳定, 是其主要特点。

37. 次生林: 即原始林经过采伐或多次破坏后自然恢复起来的森林。多为幼壮林, 较不稳定, 组成复杂, 阔叶树占优势。

38. 龄级: 指林木年龄的分级, 是经营上计算林龄的单位。各龄级所包括的年数称为“龄级期限”。根据林木主伐年龄的长短和起源的不同, 通常天然起源的针叶树和硬阔叶树以20年为一龄级, 软阔叶树以10年为一龄级; 人工林的龄级年限要短些。我国有些速生树种, 如杉木、杨树、泡桐等人工林, 多以5年为一个龄级; 竹林和灌木树种, 根据经济用途不同, 又常以1年或2年为一个龄级。龄级由小到大以罗马数字 I、II、III……表示。

39. 龄组: 为便于开展不同经营措施和规划设计的需要, 把各个龄级再归纳为更大范围的阶段。通常由幼到老分为幼龄林、中龄林、近熟林、成熟林和过熟林四个龄组。

40. 幼龄林: 林龄为最小的林分, 是森林生长发育的幼年阶段。通常指 I 龄级的林分。

41. 中龄林: 也叫壮龄林。通常指林龄为 II、III、龄级的