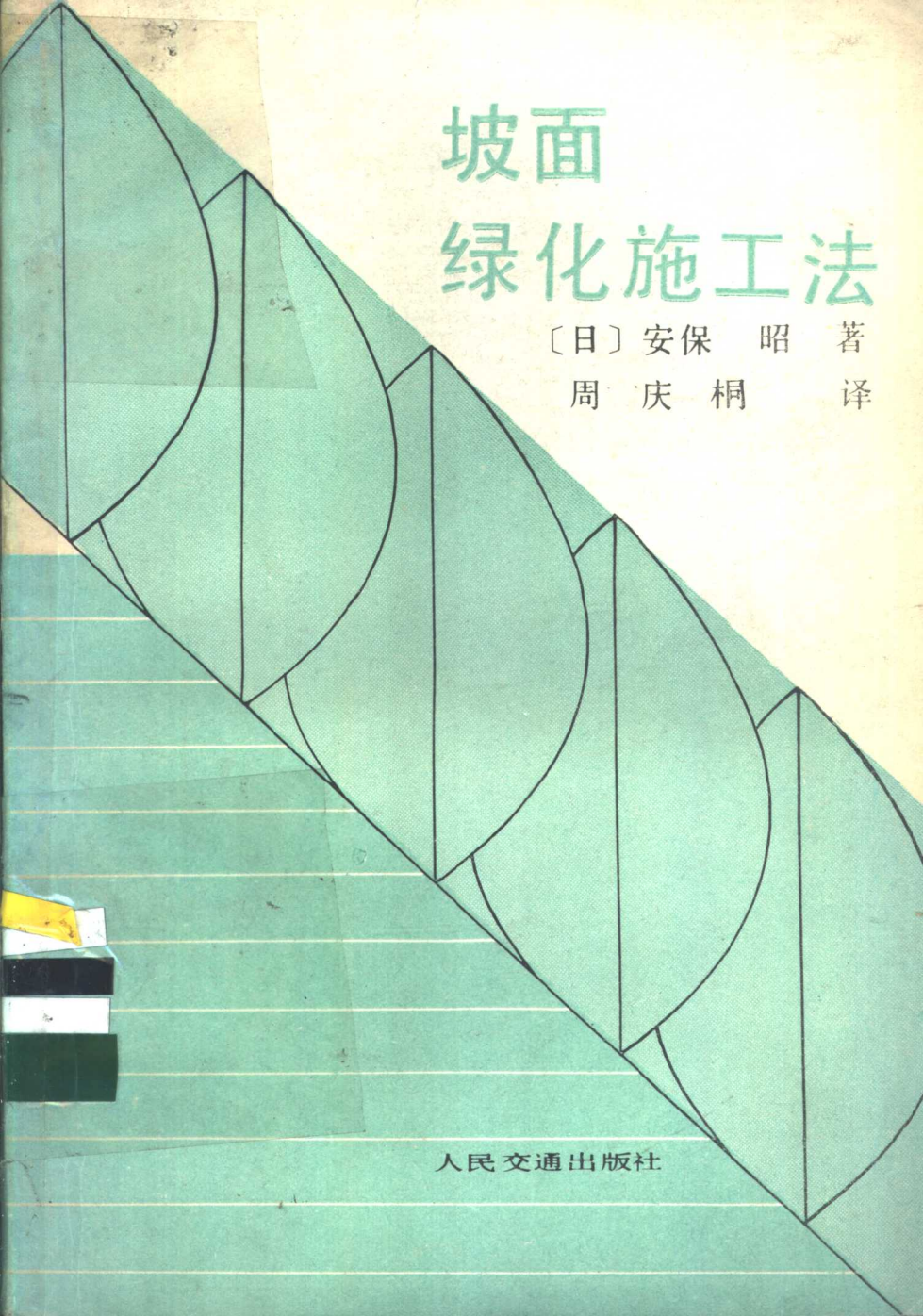




坡面 绿化施工法

〔日〕安保 昭 著
周 庆 桐 译

人民交通出版社

坡面绿化施工法

Pomian Lühua Shigongfa

〔日〕 安保 昭 著
周 庆 桐 译

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书结合环境保护要求,研究边坡的稳定与绿化问题,提出多种边坡保护与绿化的施工法,其中包括新开发的在岩体表面进行绿化的方法。全书内容丰富、阐述细致,可供城市建设、公路交通、园林建筑、环境保护等工程技术人员进行绿化规划、设计、施工、养护参考。

土ホ特殊工法シリーズ

のり面緑化工法

一のり面の安定と緑化一

安保 昭 著

森北出版株式会社 1983年

坡面绿化施工法

〔日〕安保 昭 著

周庆桐 译

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

江苏如东印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 7 插页 2 字数: 148千

1988年2月 第1版

1988年2月 第1版 第1次印刷

印数: 0001-4,150册 定价: 1.50元

前 言

以往边坡的保护工程采用过很多施工方法，都恰如其分的发挥了作用，对它们进行科学研究，还是近几年才开始的。

这是社会形势的迅速变化和科学技术的不断进步，建设工程走向大型化、快速化，必然提出的要求。其发展是采取了与一般技术开发相反的方式，即首先从先进的外国引进施工技术开始，而后根据实验、研究、改进，再上升为理论。

因此，各种研究的发表、理论的公布是从十几年前才开始的，当时刊登在书刊、手册上。由于正向有高度思想和技术的时代变化，施工后的边坡很多遭受批判。特别是由于最近普及了保护自然的思想，不考虑与环境协调的计划、设计与施工是不能成立的。以前，边坡保护工程往往作为次要的问题来考虑，现在却成为最需要注意的问题。因此，期望担任建设的技术人员，对其从基本思想到实施的具体过程，都应有所了解。

本书是从这许多要求之中，特别抽出对环境保护起最重要作用的边坡稳定与绿化的问题，记述了出现于边坡上的适应各种条件的坡面绿化施工法和组合选定、设计方法等。为了能供土木工程技术人员直接参考，还突出交代了著者的生产经验、现实手段与方法。

但由于篇幅所限，略去有关结构物稳定的理论计算，而以有关绿化工程的记述为中心，这点请予原谅。另外很多部分还缺少学术上的理论、研究结果等，请根据需要参阅其他书刊及本书各章末所列的引用与参考文献。

书中,斜面稳定工程、边坡保护工程、绿化工程、植被工程的含义是如下区分的:

斜面稳定工程——主要为使自然斜面及崩塌的地斜面稳定,所采用的包括硬结构物在内的各种施工方法的总称。

边坡保护工程——以稳定挖方或填方出现的人工倾斜面为目的,而进行施工的防止侵蚀的工程,以及对产生边坡坡面崩塌等破坏的因素予以缓和、消除、抑制的方法的总称,与挡土墙、锚固等抑止工程有区别。

绿化工程——以环境保护为目的,为对植物群落进行保全、复原、保护、管理需要的生长基盘的造成与稳定养护,所采用的包括结构物及补助资材在内的植被复原技术与施工方法的总称。

植被工程——用播种及栽植,使植物在基盘上生长所采用的各种施工方法的总称。

本书的编写中,参考了许多著作和论文,在此仅向引用过的各位先生,以及提过宝贵意见的东京农业大学的山寺喜成先生和绿化工程研究会的各位先生,致以深厚的谢意。

安保 昭

1982年7月

目 录

第一章 对边坡绿化的考虑	1
1.1 对环境保护的基本考虑	1
1.1.1 基本思想	1
1.1.2 环境保护的方法与要素	3
1.2 开发计划与边坡绿化	4
1.2.1 建设者的任务	4
1.2.2 绿化保护的具体方向	5
1.2.3 边坡与景观	7
第二章 边坡绿化工程的发展过程及其在土木工程中的地位	10
2.1 一贯作为土木技术体系的边坡绿化工程	10
2.2 过去的绿化工程和今后的绿化工程	11
2.3 边坡绿化工程的位置与种类	14
第三章 边坡的稳定与绿化工程	17
3.1 边坡的稳定与绿化	17
3.1.1 使边坡不稳定化的主要原因	19
3.1.2 向边坡引进植物的利弊与条件	22
3.2 边坡稳定的基本考虑	24
3.2.1 边坡与自然斜面崩坍的差异	25
3.2.2 土砂边坡的崩坍机理及对策的考虑	26
3.2.3 岩石边坡的崩坍机理及对策的考虑	31
第四章 为了植被复原的土工计划	34
4.1 开发计划时必须研究的事项	34

4.1.1	考虑的方向	34
4.1.2	计划的方向	34
4.1.3	实施的方向	35
4.2	边坡保护与坡度标准	35
4.2.1	边坡造成前的预测研究事项	38
4.2.2	边坡造成中或刚造成后的研究事项	40
4.3	必须考虑硬结构物的地点	44
4.3.1	填方时的考虑	44
4.3.2	挖方时的考虑	44
4.4	用植被复原的边坡形状	45
4.4.1	对边坡形状必须进行研究的特殊情况	45
4.4.2	国外边坡形状及边坡保护处理方法	46
4.5	土工设计、施工上的注意点	58
4.5.1	土工标准的应用	58
4.5.2	施工方法与顺序	62
第五章	按边坡的状态及施工目的选定施工法	65
5.1	施工法选定上的问题	65
5.2	选定施工法的顺序	66
5.3	按地质情况选定施工法	68
第六章	绿化基础工程	83
6.1	绿化基础工程的目的	83
6.1.1	缓和严酷的气象环境	83
6.1.2	适应陡急的边坡坡度	84
6.1.3	确保与改善植被基盘	84
6.2	绿化基础工程的种类与选定	85
6.2.1	与气象有关的绿化基础工程的种类	85
6.2.2	与坡度有关的绿化基础工程的种类	86
6.2.3	与基盘有关的绿化基础工程的种类	87

6.2.4 选定绿化基础工程时的注意事项	88
6.2.5 绿化基础工程与绿化施工法	92
第七章 植被工程的设计	93
7.1 作为目标的植物群的决定	93
7.1.1 对绿化工程的要求	93
7.1.2 现在能适应要求的范围	95
7.1.3 将来的可能性与存在问题	96
7.2 调查研究事项	97
7.2.1 施工地点周围的观察	97
7.2.2 生长基盘的调查	98
7.3 植物的选定与配合设计	100
7.3.1 根据施工目的选定	100
7.3.2 根据气象和地质的选定	101
7.3.3 根据施工时期的选定	101
7.3.4 根据施工法的选定	102
7.4 种子的配合与播种量	104
7.4.1 种子的配合	104
7.4.2 播种量	106
7.5 肥料的设计	110
7.5.1 肥料成分与特征	110
7.5.2 施肥量	111
7.6 被覆保护材料及侵蚀防止剂	111
7.6.1 被覆保护材料	111
7.6.2 侵蚀防止剂	112
7.7 工期的决定方法	113
7.7.1 根据气象的播种时期	113
7.7.2 根据施工法的播种时期	115
第八章 各种绿化施工法	116

8.1	网工	116
8.1.1	施工方法	117
8.1.2	特征	117
8.1.3	施工地点	118
8.2	阶梯植被工程	119
8.2.1	施工方法	119
8.2.2	特征	119
8.2.3	施工地点	120
8.3	铺面工程	120
8.3.1	施工方法	120
8.3.2	特征	121
8.3.3	施工地点	121
8.4	预制框格工程(框格坡面保护工程)	121
8.4.1	施工方法	121
8.4.2	特征	122
8.4.3	施工地点	122
8.5	种子洒布工程	123
8.5.1	施工方法	123
8.5.2	特征	123
8.5.3	施工地点	124
8.6	借土种子喷播工程	125
8.6.1	施工方法	125
8.6.2	特征	125
8.6.3	施工地点	126
8.7	点穴工程、挖沟工程	126
8.7.1	施工方法	126
8.7.2	特征	127
8.7.3	施工地点	128

8.8 厚层借土工程	129
8.8.1 施工方法	129
8.8.2 特征	129
8.8.3 施工地点	129
8.9 岩体绿化工程	129
8.9.1 岩体绿化的意义	131
8.9.2 岩体绿化工程按材料的分类	132
8.9.3 施工方法	133
8.9.4 特征(A、C、D)	133
8.9.5 施工地点	134
8.10 有机基材喷射工程	134
8.10.1 实验及跟踪调查	135
8.10.2 有机基材喷射工程的设计	141
8.11 连续框格工程	143
8.11.1 施工方法	143
8.11.2 特征	146
8.11.3 施工地点	146
8.12 栽植工程	147
8.12.1 边坡栽植的意义	147
8.12.2 施工方法	148
8.13 喷射砂浆、混凝土工程(喷射混凝土)	150
8.13.1 施工方法	150
8.13.2 全面喷射的设计的考虑与标准	151
8.13.3 使用连续框格工程等的情况	163
第九章 边坡绿化工程的施工计划与施工管理	164
9.1 施工计划	164
9.1.1 事前调查	164
9.1.2 施工方法	165
9.1.3 工序计划	165

9.1.4	机械计划	166
9.1.5	材料计划	166
9.2	施工管理	166
9.2.1	工序管理	166
9.2.2	质量管理	167
9.2.3	安全管理	168
第十章	施工后的保护、管理	178
10.1	保护、管理的目的	178
10.2	被覆完成之前的保护、管理	178
10.3	全面被覆完成后的保护、管理	179
附录一	边坡保护施工法的适用范围与概算定额(例)	181
附录二	边坡绿化用的草和花的品种与特性	202

第一章 对边坡绿化的考虑

1.1 对环境保护的基本考虑

1.1.1 基本思想

人都想以满足“在美好的环境中过丰裕的生活”这个愿望作为其最终目的。为了达到这一目的，从维持切身的生命开始，直到为获得更美好的生活而做出努力，在所有这些过程中，都会遇到一些障碍，而清除了这些障碍，人类便会前进一步。就这样，人类把周围的环境逐渐改变得更加美好和协调。

如图1-1所示，在地球环境中，有大气、大地、水、海洋、动植物、太阳等的自然环境，和自创造地球以来直至今天的历史环境。在这样的环境中，有人类特有的心理环境以及物质环境(机能环境)，它们一起互相牵制，一直保持着与自然环境和历史环境的协调。

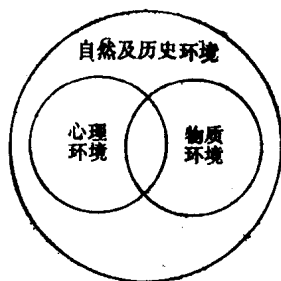


图1-1 环境的结构

日本人的心理环境,从万叶时代起,就在较大的范围表现为“善感”、“多情”,且至今仍在继续。所有环境,如农业方面,从刀耕火种到使用铁锄和牛马;道路功能方面,从利用兽道,向搬运农具、收获物道路和通行牛马道路变迁。这些均是考虑心理环境和相互关系而发展的。

然而,人类在其有限的生命时间内,都希望能更好的生活,因此不管如何,都想更快地、更多地、更便利地、更丰富地使物质环境增大。特别是近十几年来,由于科学技术的进步,随着世界范围人口的增加和时间观念的发展,工厂与住宅用地急剧增加,向都市化方向发展,新干线、高速公路和电子设备等物质环境都在急速增加。而为了这些方面的建设、利用和养护,就发生噪音、振动、药害,以及污染大气和水质的现象,从而使有限的自然、历史环境的范围大大削减,心理环境产生紊乱,环境的协调受到破坏。

就是说,人类追求丰富的生活与发展,必然要进行地球资源的开发,如以较缓慢的速度进行,则由于自然的复原力,可使与自然、历史、心理环境的协调的扰乱程度减少;而如只受功能拘束,不管心理环境进行急速开发,则自然复原的速度无论如何也赶不上,而地球上就会出现大的紊乱。也就是说,人类为了达到其所追求的美好、丰裕世界的目的,目前也正在对自然界进行破坏。因此,随着急速的开发,如何使对自然的破坏减到最少,这就是环境保护的重要性。

人类无论是谁生活在美好的环境中,感受其自然的美或人工的美,都会对能置身其中而感到高兴。环境所给予人类的感受的心理的东西,对人类的社会生活提供好的暗示,从而认识到对好的环境的保存和创造更好的环境的重要性。也就是说,如何保持自然环境与社会环境的协调,是以必须对地球

环境做出贡献，这一仅有的基本概念作为依据的。

1.1.2 环境保护的方法与要素

开发往往伴随着自然环境的破坏，当然就成为大的社会问题，但停止开发，也就使人类的生活停止改善。于是，环境保护的意义，就在于如何使开发对环境破坏的扰乱程度减少到最少，保护自然环境，谋求与人工相协调，确信就能够较好地改造好环境。

作为伴随开发对自然环境的保护方法有：

- 1) 尽量不伤害自然环境的方法；
- 2) 对有伤害了自然的环境的保护；
- 3) 人工创造新的自然环境。

作为保护的要素的要求为：

- 1) 快速——不自然的状态要早期解除
 灾害的诱引要早期防护
 生态系统的维持要早期恢复
- 2) 确实——灾害的防除与安全性
 工程方面的准确可靠
 养护与管理
- 3) 美观——环境的保护
 与环境的协调
 更好的环境的创造

但在实施中，还必要从政治、行政上进行工程的、经济的研究。对环境的各项问题，不仅要从论理上，而且还必须以其论理、哲理作为考虑的基本背景。于是，就产生了在开发计划中对环境进行事前评价(环境评价)的必要性。特别是对未扰乱的自然进行即使是很少的人工加工时，也必须从所有的角

度进行事前的研究，并且从开发进行上和运用现有复原技术上实施后的环境变化的预测(环境预测)，必须在确认实施后的环境变化在容许限度以内时，才能进行实施，而且还要考虑创造新的优越的环境(环境创造)的必要。

按照这样考虑所产生的开发后的环境，即使其较多的部分是施加了人工的，其环境上也必然是优越的，而且，即使事后发现有不足之处，其修补也比较容易。当然，这样对自然环境加工时，构成主体的是换栽的与其周围环境最协调的植物。

1.2 开发计划与边坡绿化

如前节所述，环境中自然、历史、心理环境和物质环境，且总希望它们一起互相协调。为了保护自然环境，当然应以植物为主体进行考虑，但使用简单的建造园林或栽种植物的方法，都不可能满足其全部目的。在自然破坏很大，特别显眼的地点，容易发生灾害，为此在保护与复原困难的情况下，拟订开发计划时，必须有充分的认识并进行研究。

1.2.1 建设者的任务

当制订开发计划时，不管制订了如何好的与环境协调的方案，而在实施的阶段，由于执行人对环境保护的认识不足或考虑不够，以及由于经济的、技术的理由等，多有造成相当偏离计划的情况。特别是在道路、住宅、堤坝、工厂等的建设现场，这样的倾向是常见的。这是由于对环境保护的认识不足，过于重视开发计划规模的大小与目的物的功能，而把环境放在第二位考虑，由行政或指导上的错误所造成的。对此为了及早改正，必须把环境作为第一位考虑，建设的对象无论在

建设过程中或建设完成后，都必须以与所有环境相协调为前提。

即以自然作为对象的建设，都必须走以绿化为基本与基础进行环境保护与环境创造的道路。确保已经稳定了的绿化基础场地，爱惜每一颗树，每 1 m^2 的绿化，并把增长绿化经常放在心上，对实施绿化前后的变迁与绿化的过程都充分进行检验，并且随着对绿化保护进行不懈的研究，还必须注意绿化宣传和推进绿化实施的工作。

1.2.2 绿化保护的具体方向

(a) 不使绿化的绝对量较现状减少

- 1) 尽可能地有效利用自然林、原野等；
- 2) 不让自然生态系统引起显著变化；
- 3) 绿化裸地与提高绿量、绿质等。

例如，在进行山区、丘陵区道路建设计划时，应选定挖、填方的数量与其面积最少的路线；或在事前对绿化评价较高的地点，进行栈道、隧道等的研究；还有对路旁餐馆、停车场等休息设施处地形及原有植物的有效利用；建设住宅、工厂用地中，对原有植物的保护或裸地绿化等。

(b) 为防止引起自然灾害与人工灾害的绿化

- 1) 秃山、滑坡地点等的处理；
- 2) 保护动植物免受病害、风水害；
- 3) 防除因开发产生填挖土或裸地化引起的灾害。

还有植林、除草、除虫、防砂、防风、防雪、防潮等作为防除自然现象引起的灾害的绿化和为确保功能用地人工造成的绿化，以及为抑制边坡与裸地的侵蚀与滑坡崩塌等灾害进行的绿化等。(如图1-2)

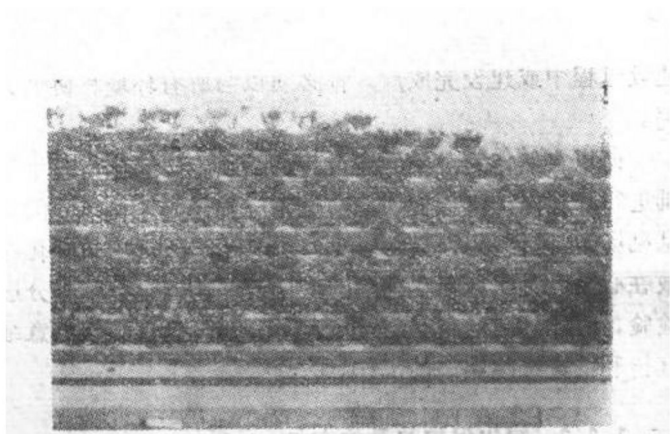


图1-2 兼有绿化与防止崩坍功能的预制块砌筑工程

(c) 引入人机学的想法的较有价值的绿化

作为给与科学文明价值观的方向,以防音、防光、防烟、防护等为目的的绿化,如作为道路中央分隔带、路旁和缓冲噪音地带等地的栽植,以及考虑行驶的安全性与视景而进行的绿化。(如图1-3)



图1-3 防止中央分隔带的眩光诱导路旁的视线,或提高与周围环境的协调效果的栽植(法国)