

浅谈客土喷播防护绿化施工

林绍华

(广东清远南电建设工程有限公司,广东 清远 511515)

摘要:随着环保意识的普遍提高,岩石边坡的防护绿化逐步受到人们的关注。为此,20 世纪 90 年代中期,交通部科学研究院专门派技术人员到日本考察、学习先进的客土喷播技术。在此基础上,研究开发了适用于岩石边坡绿化的新技术。几年来,该项技术已先后在广东、江苏、河南、湖北、湖南、云南、北京等地高速公路推广应用,既保护了边坡的稳定,又实现了石质边坡的绿化,还改善了公路景观,取得了良好的效益。

关键词:客土喷播;防护;绿化;施工

客土喷播绿化技术是目前一种较先进的新型喷播绿化方式,它是通过实施客土喷播防护绿化后,植被与铁丝网联成地表网系,并通过锚杆、根系(深入原状坡面深层)固定在坡面上,使坡面表层与铁丝网、植被及锚杆共同组成坡面防护体系,以达到永久固坡和美化环境的双重目的。

客土喷播技术的优点在于:改变传统的喷浆及浆砌片石防护方式,在岩石上建立以灌木为主、草灌结合的迅速生长的植被

群落。建植速度快、植被质量好、防护效果好、施工效率高,可广泛地用于公路、铁路边坡和江河堤坝等的防护绿化,园林绿化,荒山、荒沟、荒丘、荒滩的治理等。

1 边坡清理

对于较松动的岩石坡面,一般用人工方法进行清理坡面浮石、浮土等,遇上凹凸不平的硬质岩石坡面,要采用风凿进行施工。做到处理后的坡面倾斜一致、平整、无大的石头突出与其它

往存在空隙,使界面间的实际约束力小于试验值,致使 $T(x)$ 大于计算值,增加防渗膜受拉破坏的危险,并使最大应力点上移。因此,顶部第一级边坡的设计坡高应视填埋场建设的管理与工艺水平取相应的安全系数,以确保防渗膜的安全。

4 结论

“全平衡法”综合考虑了卫生填埋场边坡土工防渗膜、上覆垃圾填埋体、下卧粘土三者的应力平衡,以及它们之间的相互作用,较好地弥补了现有解析法的不足。对工程实例的计算表明,该方法能较好地应用于卫生填埋场边坡防渗膜应力的计算,对填埋场边坡的设计和施工有一定的指导意义。

为确保防渗膜处于有利的应力状态,避免其实际拉应力较大地偏离计算应力,在填埋场边坡施工中应对施工工艺严格把关,保证坡面的平整、防渗膜均匀展开、排除膜下气泡,并在铺设后进行适当的碾压,使膜与下卧粘土间良好接触。

参考文献:

- [1] 钱学德,郭志平,施建勇,等. 现代卫生填埋场的设计与施工[M]. 北京:中国建筑业出版社,2001.
- [2] Jayantha Kodikara. Analysis of tension development in geomembranes placed on landfill slopes[J]. Geotextiles and Geomembranes [A]. 2000, Vol. 18.
- [3] Koerner R. M. and Hwu B. - L. Stability and tension considerations regarding cover soils on geomembrane lined slopes[J]. Geotextiles and Geomembranes[C]. England: Elsevier Science Publishers Ltd., 1991.
- [4] 彭功勋,施建勇,刘荣,等. 卫生填埋场淋滤液水位对边坡防渗膜拉应力的影响[J]. 扬州大学学报,2003,6(2).

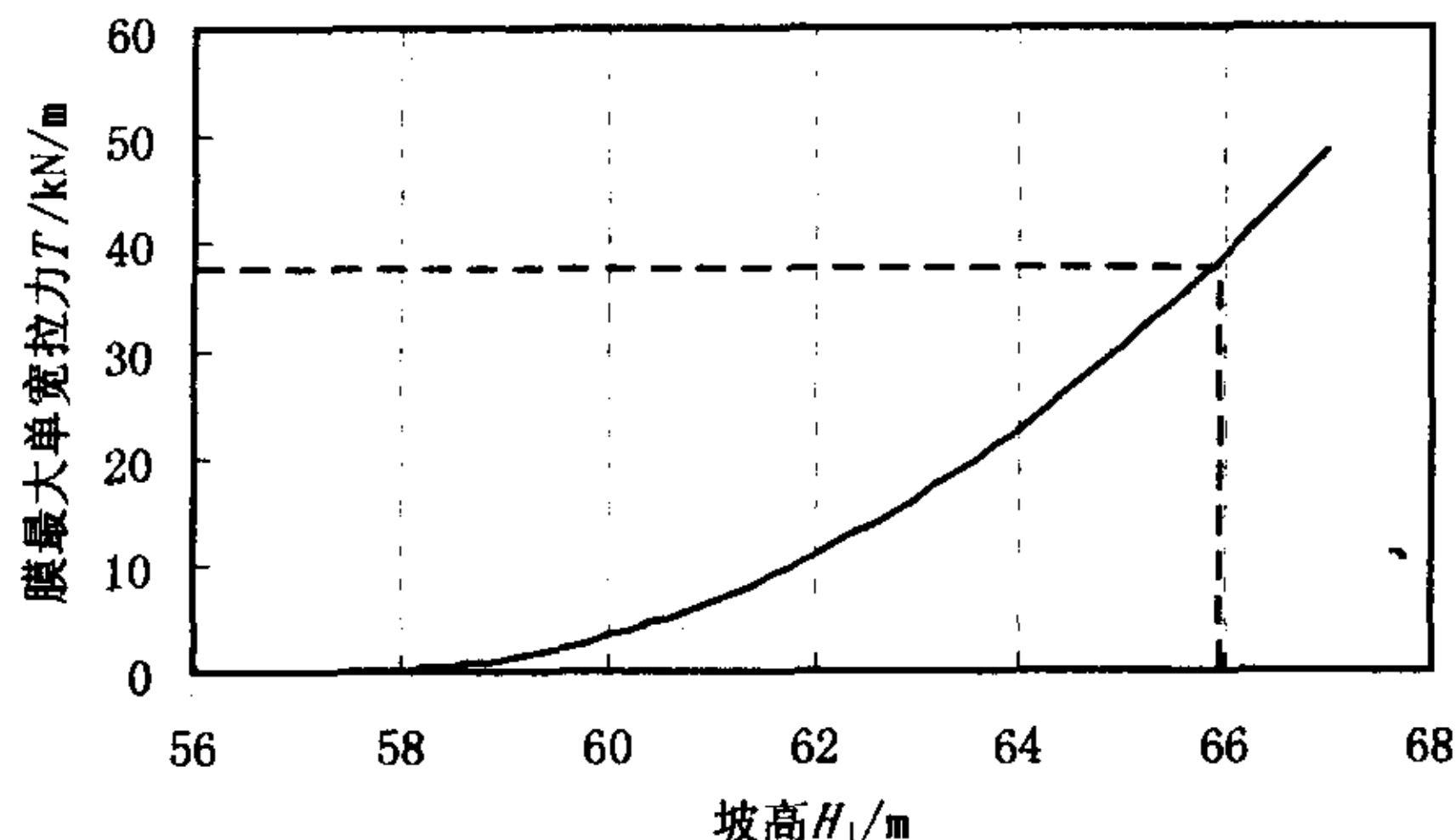


图 5 防渗膜最大单宽拉力随坡高的变化

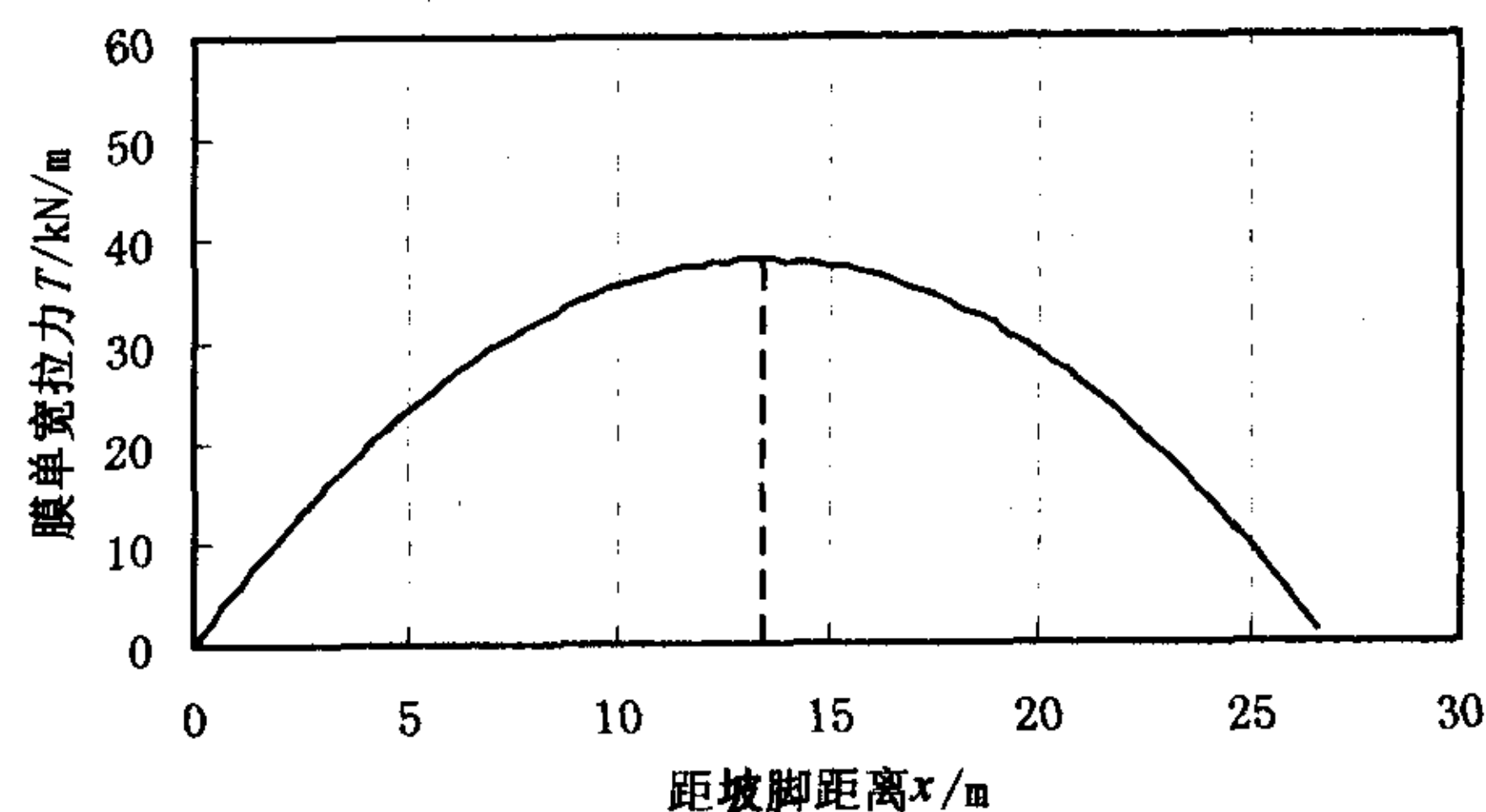


图 6 防渗膜单宽拉力沿坡向的分布

应当注意的是,上述推导和计算都是基于各界面都完全接触的情况下。然而,在实际填埋场中,由于粘土坡面的整平度、防渗膜的平展度以及铺设工艺等的影响,土工防渗膜和下卧粘土间往

杂物存在,施工前坡面的凹凸度控制在 $\pm 10\text{cm}$ 左右,最大不超过 $\pm 30\text{cm}$,使其利于基材和岩石机表面的自然结合。

2 安装锚杆

锚杆可分为主锚杆和辅锚杆,主锚杆直径为 $\varnothing 16\text{mm}$,锚杆长度为 $0.45\sim 4\text{m}$,辅锚杆直径为 $\varnothing 12\text{mm}$,锚杆长度为 $0.25\sim 2\text{m}$,具体规格依据设计图纸而定。安装锚杆时,先放样,长锚杆与短锚杆交错并列,横、纵向间距为 $1\sim 2\text{m}$,详细尺寸根据设计图纸而定,然后,采用风钻或电钻进行钻孔,钻头的直径大小一般为 $\varnothing 42\sim \varnothing 48\text{mm}$,钻孔深度与锚杆长度相同。孔钻好后,便可进行锚杆的固定工作,锚杆事先要进行防锈处理,用水泥砂浆灌注,往锚孔灌注水泥砂浆时,一定要灌满、灌实,锚杆伸出坡面长度为 $6\sim 8\text{cm}$ 。

3 固定铁丝网

将铁丝网从坡顶沿坡面顺势铺下,铁丝网应伸出坡顶 50cm ,若坡顶截水沟未修筑,最好置于坡顶浆砌石底下,在坡底也应有 50cm 的铁丝网埋置于平台填土中。铺设时拉紧网,铺平顺后,将网挂在锚杆上,用连接件或铁丝锁紧,并根据需要在锚杆中采用不同厚度的混凝土垫块,以使铁丝网与坡面的距离保持 $3\sim 5\text{cm}$,网与网之间搭接宽度为 15cm 。完工后,要严格检查铁丝网与锚杆连接的牢固性,确保网与坡面形成稳固的整体。

4 喷射客土(有机基材)

客土是由当地土料、岩石绿化料(泥炭土)、鸡粪、磷肥、复合肥、保水剂各稳定剂组成,其中土壤、鸡粪须经过筛选,筛网孔目尺寸为 $15\sim 20\text{mm}$,见表 2。按以上配比要求将各种客土材料用人我充分搅拌均匀后,利用喷射机将混合均匀的客土(有机基材)喷于坡面,喷射应尽可能从正面进行,凹凸部分及死角部位要喷射充分,喷射的平均厚度为 $6\sim 10\text{cm}$,其中铁丝网之上要保证有 $3\sim 5\text{cm}$ 的客土,施工时要根据边坡的岩性,合理调整喷射厚度,以保证客土能提供草坪生长所需足够的养分及水分。

表 1 岩石绿化和当地土料配合比

| 岩面类型 | 岩石绿化料(泥炭土) | 当地土料 |
|-------|------------|------|
| 强风化岩面 | 1.0 | 2.0 |
| 中风化岩面 | 1.0 | 1.0 |
| 弱风化岩面 | 1.5 | 1.0 |

表 2 其余客土材料数量表(单位: 100m^2)

| 项目 | 单位 | 数量 |
|--------|----|------|
| 有机肥 | kg | 6.0 |
| 复合肥 | kg | 14.0 |
| 过磷酸钙 | kg | 6.0 |
| 保水、稳定剂 | 元 | 300 |

5 喷播绿化

客土喷射完成后,待其自然干 $4\sim 12\text{h}$,才可进行面层的喷播绿化工作。在进行喷播草籽工作前,最好采用人工点进行种植灌木种子,这种人工点植同机械喷播方法相比,采用人工点植灌木方法的,成活率高、生长比较均匀。喷播草籽采用目前较为先进的喷播方法,即液压喷播技术,国际上称为“水力播种法”。其原理及操作方法是应用机械动力,液压传递,将附有促进种子萌发小苗生长的种子附着剂(也称土壤改良剂)、纸浆纤维、复合肥料、保湿剂、草坪

种子和一定量的浇水,溶于喷播机内经过机械充分搅拌,形成均匀的混合液,进行通过高压泵的作用,将混合液高速均匀喷射在已经处理好的坡面上,附着在地表与土壤种子形成一个有机整体,其集生物能、化学能、机械能于一体,具有效率高、成本低、劳动力强度小,成坪快的优点。机械喷草示意图如图 1 所示。

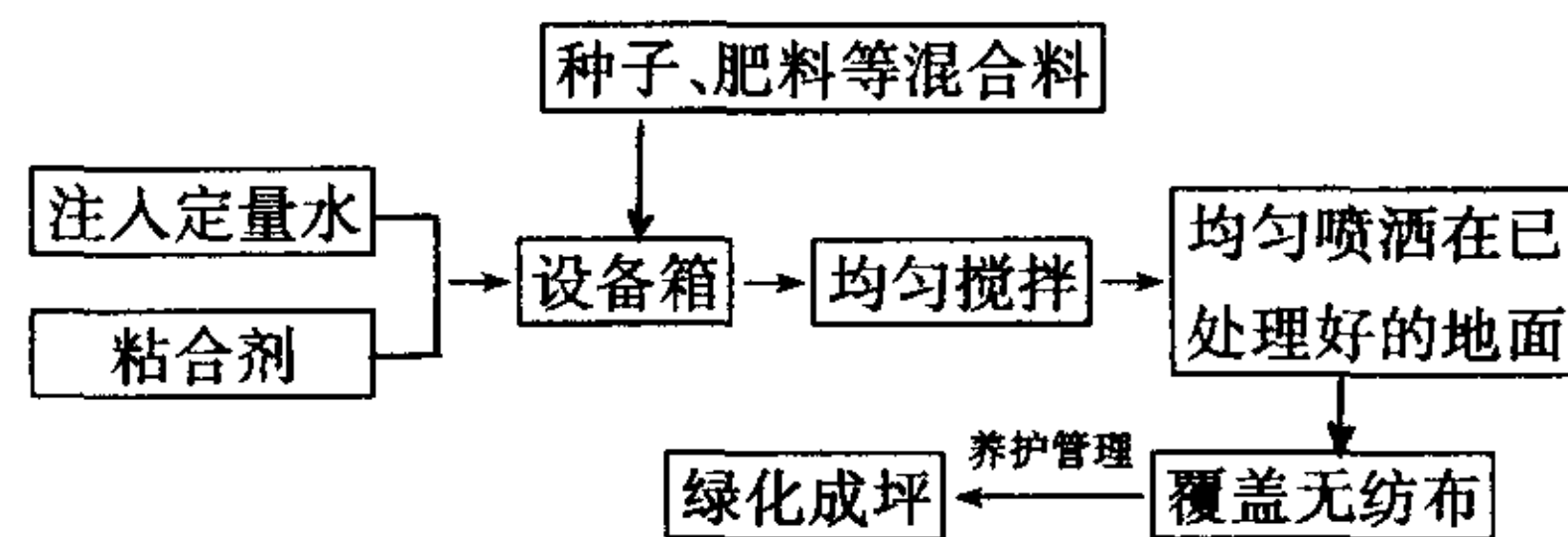


图 1 机械喷播绿化示意图

6 覆盖丙纶无纺布

在喷播表面层盖上无纺布,减少了因强降雨造成对种子的冲刷,同时也减少边坡表面水份的蒸发,从而进一步改善种子的发芽、生长环境。

7 养护管理

- (1) 定期浇水养护,缩短成坪周期;
- (2) 及时揭开无纺布;
- (3) 喷施高效肥、促进灌木及草坪的生长;
- (4) 喷施农药、预防病虫害。

8 客土喷播主要材料

- (1) 铁丝网,采用机编六边型镀锌铁丝网,网目尺寸 $5\text{cm}\times 5\text{cm}$,铁丝直径 2.4mm 。
- (2) 锚杆,选用国标钢材,主锚杆选用直径 $\varnothing 16\text{mm}$,长 $0.45\sim 4\text{m}$;辅锚杆选用直径 $\varnothing 12\text{mm}$,长 $0.25\sim 2\text{m}$,并要做防锈处理。
- (3) 水泥,符合国家标准普通硅酸盐水泥,当有防腐或特殊要求时,经监理批准,可采用特种水泥,水泥标号不低于 $425^\#$ 。
- (4) 当地土料,尽量使用当地肥土或熟土,含水量不宜过大,以便施工。
- (5) 岩石绿化料,选用东北优质泥炭土。
- (6) 复合肥,采用硫酸钾和过磷酸钙复合肥。
- (7) 有机肥,采用垃圾肥或鸡粪肥。
- (8) 保水剂,粘合剂,纸浆或木纤维。
- (9) 灌输及草坪种子,选用木豆、山毛豆、百喜草、百慕达、四种种子,根据现场边坡土质情况确定草种组合及配比。
- (10) 无纺布,选用规格为 $14\text{g}/\text{m}^2$ 的优质无布。

目前在边坡绿化防护工程中,液压喷播、客土喷播、喷混植生是具有典型生态防护施工技术;在土壤肥力方面,ABT 生根粉、菌根菌、农菌及各种微生物肥料的应用,具有促进植物生根、生长和发育,提高植物的生理机能和抗逆性。在这些新技术的应用过程中,还有许多问题和工艺需要探讨、改进,使其成本更低、操作更为简单、效果更好。随着边坡生态防护各项科研技术的不断深入,其各项新技术新工艺的应用将日趋完善和成熟。

参考文献:

- [1] 张玉芬.公路路线设计与交通噪声防治[J].中国公路学报,1997,12.
- [2] 邹胜文,等.高等级公路边坡防护方式浅析[J].公路,2000,4.
- [3] 江玉林,等.高等级公路生态环境保护问题与对策[J].公路,2000,4.