

台湾市地重划结合水土保持措施探讨 ——以台中市十期重划区为例

廖述培¹, 曾国钧², 卢文蔚³

(1 台湾“内政部土地重划工程局”; 2 台湾“台中市政府地政局”; 3 台湾“省政府诉愿会”)

摘要: 实施市地重划, 政府可无偿取得公共设施用地, 节省庞大公共设施建造费地用, 而且可消除畸零土地, 提供方正建筑用地, 达到地尽其利之目的。台湾地区自 1958 年由高雄市开始办理市地重划起, 至 2001 年底止, 公办、自办市地重划合计办理完成 669 区, 面积 13 584 hm²。各县市中, 台中市完成市地重划面积 1 826 hm², 仅次于高雄市 2 658 hm²; 台中市第十期军功、水景市地重划区外, 施工期间因连续豪雨使边坡崩塌, 故对崩塌及影响区域作一全面整治, 采用较符生态理念之坡面喷植草种及混凝土植草框等植生工法, 配合排水系统及挡土工程, 面积约 1.5 hm², 以确保该区长期之稳定。2000 年 10 月完工后, 2001 年历经桃芝台风及暴雨而无灾害产生, 显示水土保持措施已俱功效。

关键词: 市地重划; 水土保持; 崩塌; 植生工法

中图分类号: S157

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2002)03-0027-03

Combine Urban Land Consolidation With Soil and Water Conservation Methods in Taiwan

—A Case for the Tenth Urban Land Consolidation in Taichung City

LIAO Shu-pei¹, ZENG Guo-jun², LU Wen-wei³

(1 “Land Consolidation Engineering Bureau, Ministry of Interior Affairs”, Taiwan, China;

2 “Bureau of Land Affairs, Taichung Municipal Government”, Taiwan, China;

3 “The Complaint Committee, Taiwan Provincial Government”, Taiwan, China)

Abstract: After urban land consolidation, the government will not only save a huge amount of expenses for construction, but also will integrate irregularly shaped lands and will achieve the goal of sharing land profits. There are 669 districts with an area of 13584 hm² to be done until 2001 in Taiwan Province. The tenth urban land consolidation in Taichung City near edging took place landslide for continuous storm. So the ecological planning and design were used to control the coverage and landslide areas about 1.5 hm², such as hydro-seeding and free-frames with grasses combined drainage works and retaining walls on the slopeland revegetation. The engineering suffered the heavy Tau-Tzu typhoon in 2001 still maintaining the stability situation that revealed the successful vegetation engineering.

Key words: urban land consolidation; soil and water conservation; landslide; vegetation engineering

1 前言

台湾地区近年来人口急速增加, 社会结构变迁迅速, 为促进国家发展之整体建设政策, 运用地政手段, 加强土地开发利用, 办理市地重划即是目前最能适切配合该项政策推动之最佳方式。实施市地重划, 公共设施用地及其建设经费均由土地所有权人按其受益比率共同负担, 政府可无偿取得公共设施用地, 无庸办理征收补偿, 节省庞大公共设施建造费地用, 而且可消除畸零土地, 提供方正建筑用地, 达到地尽其利之目的。

由于完善之公共设施, 提升人民生活品质, 创造良好之生活环境, 引导都市建设健全发展, 促进土地有效利用, 增加

政府税收, 自 1958 年由高雄市开始办理市地重划起, 至 2001 年底止, 公办、自办市地重划合计办理完成 669 区, 面积 13 584 hm², 其中由各县市政府办理之公办部份计 274 区, 面积 11 188 hm²; 由民间自行办理之自办部份计完成 395 区, 面积 1 396 hm²。台中市全部市地重划面积近 1 826 hm², 仅次于高雄市 2 658 hm²。

重划后, 提供可建筑用地占市地重划总面积 65.71%, 对纾解住宅用地之不足颇有助益; 且因重划区内每宗土地直接临路, 土地平整, 公共设施规划完善, 对美化市容观瞻, 创造良好生活环境, 增进都市快速发展, 提高土地价值, 促进土

收稿日期: 2002-05-01

作者简介: 廖述培, 男, 台湾“内政部土地重划工程局”副局长; 曾国钧, 台湾“台中市政府地政局”局长; 卢文蔚, 台湾“省政府诉愿会”主任委员。

地有效利用。无偿取得公共设施用地则占重划总面积 33.36%，包含道路用地、公园用地、沟渠、广场绿地、学校用地、市场、停车场等，对加速取得公共设施用地，完成公共设施兴建，创造良好生活环境助益良多，奠定了市区发展之良好基础。

市地重划工程依照核定之都市计划，办理道路工程、雨污水下水道工程、路灯工程、整地工程等各项公共建设，奠定了市区开发之基石。土地重划工程局自 1973 年起至今已办理全省市地重划 139 区，面积达 5 125 hm²，其中台中市十期市地重划相邻山坡地，故结合水土保持治理，使重划后更显其效益。本文即以本区为例，探讨紧临山坡地之市地重划，应如何对坡地安全作整体之考量，使市地重划区内安全无虞。

2 研究地区概述

台中市第十期军功水景市地重划区位于台湾中部台中盆地的东缘，第四工区之 No. 3、No. 4 路，位于北屯区军功里附近之山坡地，施工期间适逢台风及连续豪雨，造成坡地坍滑而危及施工安全。为谋求彻底整治 No. 3、No. 4 路区外边坡，做好水土保持工作，其整治范围涵盖崩塌区域及影响区域，面积约 1.5 hm²，以确保该区施工期间及长期之稳定，保障人民生命财产。

2.1 基地现况

本区地势东北侧高程由 220 m 往东南侧渐降至 160 m，西侧紧临大山寺，南侧与 No. 3 及 No. 7 道路连续；基地当中主要作物为果树，在基地上方的边坡植群茂盛，维持原始地貌。本地区地质为泥质砂岩及页岩组成之桂竹林层，其胶结状况不佳，易受风化而呈疏松状，邻近即为造成台湾中部“9·21”大地震之车笼埔断层，本区有灰黑色页岩出露，惟岩体已因构造作用而受剪裂变形（黎明水利技师事务所，1999）。

原 No. 3 道路路侧已施作地锚、横向排水管、微型桩及挡土墙等构造物，维护重划区之安全。

坡度分析以 Horton 法分析，在地形图上画 10 m × 10 m 方格丘块，以计算出每一方格丘块内之平均坡度，公式如 1：全区坡度分析结果详表 1，由表可知大部分坡度集中在 15% ~ 55% 之间，即三至五级坡。

$$S(\text{平均坡度}\%) = \frac{N \times \pi \times \Delta h}{8L} \times 100\% \quad (1)$$

式中： Δh ——等高线间距(m)； L ——方格(丘块)边长(m)； N ——方格内等高线与方格边线交点数。

表 1 坡度分析表

| 坡 级 | 坡度范围/% | 面积/m ² | 百分比/% |
|------|-----------------------|-------------------|--------|
| 1 级坡 | $S \leq 5\%$ | 74.2 | 0.49 |
| 2 级坡 | $5\% < S \leq 15\%$ | 581.4 | 3.84 |
| 3 级坡 | $15\% < S \leq 30\%$ | 4880.2 | 32.23 |
| 4 级坡 | $30\% < S \leq 40\%$ | 6393.0 | 42.20 |
| 5 级坡 | $40\% < S \leq 55\%$ | 2575.7 | 17.01 |
| 6 级坡 | $55\% < S \leq 100\%$ | 602.7 | 3.98 |
| 7 级坡 | $S > 100\%$ | 34.8 | 0.23 |
| 总 计 | | 15142 | 100.00 |

2.2 工程内容

因本区北端植群覆盖良好，设计亦以喷植草种及格梁框配合植草之植生工法为主，较符合生态工法之理念。规划时之整地计划以顺应地形及挖填平衡为二主要原则，即坡面处理以最经济的方法来涵养水源、减缓径流，使土壤冲蚀量最少；挖填土石方则均为 15 334 m³，使无弃土或远运填土情形发生。边坡稳定首重排水系统规划，故其设计为使排水顺畅、结构物安全及可容纳最大设计暴雨量原则；排水系统大致为：利用截流沟截流地表径流至集水井，由陡槽沟将集水井导至坡脚旁之 U 型沟，再排入路侧之既有渠道（如图 1）。径

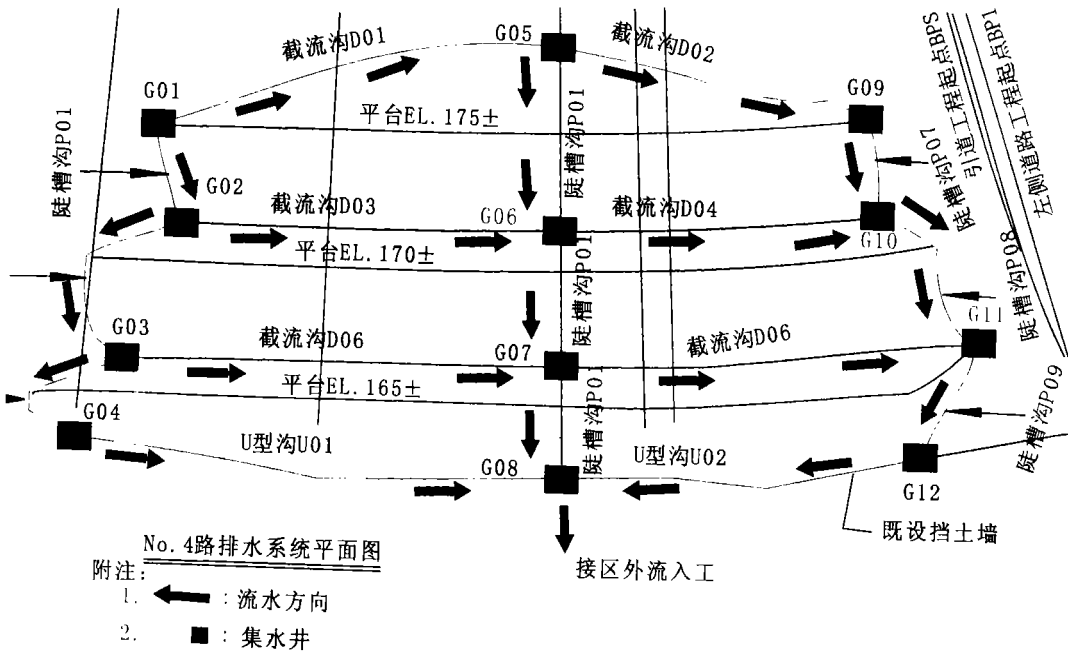


图 1 No. 4 路上边坡排水系统

流量之计算采用合理化公式(如式 2)，排水沟平均流速、断面设计之估算则采曼宁公式(如式 3)。

$$Q = C I A / 360 \tag{2}$$
$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$
$$Q = A V \tag{3}$$

式中: Q ——径流量; C ——径流系数; I ——降雨强度 (mm/h); A ——集水区面积 (hm²); Q ——流量 (C. M. S.); V ——流速 (m/s); A ——面积 (m²); n ——粗糙率; R —— A/P ; 水力半径 (m); P ——湿周 (m); S ——水力坡降。

本区所需工程费用为新台币 1 800 余万元, 工程内容概述如下:

- 2 2 1 截流沟 604 m, 采梯田混凝土砌块卵石 (底宽 40 cm、高度 60 cm、坡度 1/300), 边坡为 1 0.5 (垂直 水平 0)。
- 2 2 2 陡槽沟 603 m, 采梯田混凝土砌块卵石, 渠底每两块卵石突出一块, 以改变流向、减缓流速。
- 2 2 3 U 型沟 207 m, 深高 1 m, 沟墙厚 20 cm。
- 2 2 4 集水井 31 座。
- 2 2 5 喷植草种 7 511 m², 喷植之草种有百喜草、百慕达草及假俭草。依据林信辉 (1988) 试验研究 8 种水土保持草类中, 一般土壤含水量以百慕达草、两耳草及假俭草之相对生长率最高; 受干旱生长影响较小为百慕达草、假俭草及小叶百喜草, 因此 N0. 3 上边坡之植生工法选择该三草种。
- 2 2 6 植草框及草皮铺设 3 019 m²。N0. 3 路上边坡之植生工法采用之。

坡面修整采 1 2~ 1 4 (垂直: 水平), 每升高 5~ 10 m, 设平台阶段 3~ 4 m 作为缓冲。每阶段趾处平台设截流沟, 以收集坡面雨水表面径流, 利用纵向排水沟、集水井排至下方道路排水箱涵; 另于每阶段边坡设置棋向排水孔, 将蓄积于砾石土层中之渗流水排出, 降低孔隙水压对边坡稳定之威胁。

3 施工过程概述

工程之施工流程依次为坡面清除、整地修坡、填土、截流、排水工程及坡面植生。兹将过程分述如下:

(1) 以台中市政府所测之 N0. 3- N0. 7 道路中心线坐标

表 2 施工问题及处理情况

| 困 难 | 处 理 情 形 |
|-----------------------------|--|
| 1 现地地形与原设计图不符 | 通知相关单位办理现地会勘, 同意配合现地地形调整集水井及混砌石沟位置 |
| 2 专业砌石工短缺影响工进及品质 | 要求承包商积极寻觅资深之砌石工, 施作期间除加强监督外, 并与之沟通, 增进其配合度 |
| 3 砌石用之卵石短缺且品质不佳 | 要求承包商积极寻觅供货商, 且对进场之卵石料严格管制, 合格者始得进场使用 |
| 4 黏质性土方遇雨水造成约 3 d 内泥泞现象影响施工 | 要求承包商施作预铸之集水井及混凝土框, 缩短影响之进度, 且俟天晴后再积极赶工 |
| 5 地主不合理要求或要求变更 | 与地主沟通并通知相关单位办理现地会勘, 针对结论办理设计变更 |
| 6 营造厂技术工素质不佳, 影响工进及品质 | 要求承包商确实筛选优秀之技术工, 并指派专人督工, 作好上工前教育 |
| 7 边坡因台风之豪雨造成局部土方崩塌 | 要求承包商于坡脚增设排水管, 并重新滚压整地及加强植生 |
| 8 初验时植生覆盖率不佳 | 要求承包商派专人养护及补喷植, 并装设自动洒水设施定时洒水 |

(2) 本工程 1 2 植草框边坡未设计锚锭设施, 故以植入 6# 钢筋之方式改善, 尔后之设计应考量设置锚锭设施之需

资料为基准, 依图面集水井相关位置进行放样, 决定现地集水井之位置, 且相关设施位置亦定出。

(2) 基地整地前先开挖 N0. 3- N0. 4 路边坡脚之临时沉砂池, 并铺设不透水布。

(3) 考量 N0. 4 路边坡之排水, 故流入工优先施作, N0. 7 路下方竖井为采预铸再吊放定位方式, 俟定位后接着施作箱涵流入工并与竖井连接。

(4) N0. 3、N0. 4 路边坡集水井采预铸方式, 配合混砌石沟之进度吊至现地按置。

(5) N0. 4 路边坡植草框采预铸方式, 配合土方整地及混砌石截流沟砌置由边坡上方开始铺设, 本工程共三面边坡, 施作顺序分别为 EL 170~ 175、EL 165~ 170 及 EL 160~ 165, 俟植草框铺设及回填土完成, 即喷草种植生。

(6) N0. 3~ N0. 4 路边坡混砌石, 配合开挖由边坡上方截流沟开始砌置, 之后再行陡槽沟之砌置。

(7) N0. 3 路边坡配合地主之需要作整地之变更, 植生亦配合整地工程由上而下之原则施作, 计分三次喷植, 并指派专人进行洒水养护及补喷植之工作。

(8) 整地工程为填方每层厚约 30~ 50 cm, 洒水滚压完成后进行工地密度试验, 压实度达 90 以上始合格, 并同意继续施工。

(9) N0. 3~ N0. 4 路 U 型沟俟混砌石沟完成一半以上即开始施作, 完成后临时沉砂池区进行回填, 作为施工进出之便道。

(10) 主体工程施工中及完成后皆进行施工及材料品质之查核及检验, 缺失均持续追踪至修缮完成。

4 遭遇困难及处理情形

有关施工期间所遭遇问题及处理方法列如表 2。

5 改进及建议事项

(1) 设计定案前应与地主作好沟通, 使之尽量确实明了施工内容, 以避免施工期间大量之设计变更及与地主之争议。

要性, 以维边坡之长期稳定性。

奴隶拥有牲畜约 2 250 万羊单位, 西晋初年分布在太原、西河、乐平、新兴 4 郡, 相当于今山西省忻州、吕梁、晋中、太原 4 个地、市。其总面积约 7 万 km^2 , 其中天然牧坡草地约 191.5 万 hm^2 ^[19], 平均载畜量为 0.085 $\text{hm}^2/(\text{a} \cdot \text{只})$, 如按全部土地计算, 则载畜量为 0.310 $\text{hm}^2/(\text{a} \cdot \text{只})$ 。据文献^[10]分析, 现在山西省草地的载畜量能力, 在科学利用前提下仅为 0.41 $\text{hm}^2/(\text{a} \cdot \text{只})$, 那么西晋时期超载 4.8 倍以上。据 1984 年山西省草地资源普查结果^[11], 中阳县有天然草地 4.21 万 hm^2 , 年产鲜草 1.8 亿 kg, 载畜能力为 98578 羊单位, 即 0.427 $\text{hm}^2/(\text{a} \cdot \text{只})$ 。中阳县即西晋西河郡中阳县, 位于离石以南、左部城西北, 正是匈奴游牧区, 超载 5.02 倍。显然, 在原始放牧状态下, 超载远不止 5 倍多。

十六国(代国)时期, 代国疆域包括西晋刘琨让予的阴馆等 5 县和云中川为中心的前套地区, 大致包括后来北魏时的恒、朔二州, 从文献^[12]上的行政区划估计土地总面积约 6.25

万 km^2 , 有牲畜 3 500~4 750 万羊单位, 实际载畜量为 0.132~0.179 $\text{hm}^2/(\text{a} \cdot \text{只})$ 。按今大同市牧坡草地面积^[10]约占土地总面积的 12.6%, 载畜量为 74.77 万羊单位, 平均载畜能力 0.625 $\text{hm}^2/(\text{a} \cdot \text{只})$ 计算(理论载畜能力), 显然代国的实际载畜量已超载 3.5~4.7 倍。

5 结论

(1) 自西晋初年起到北魏初年(AD 266~398)的 132 年间, 本区是纯游牧区, 土地载畜量严重超载。尤其是三国至西晋初以及十六国时期, 本区载畜量严重超载, 分别超载为 3~4 倍和 5 倍。正如作者之一曾指出: 十六国时期游牧民族南下, 过度放牧曾对黄河中游土地植被造成严重破坏^[7~8]。因此, 我们认为晋西北以至整个黄河中游生态环境的恶化, 应始于历史时期之初, 而不能完全归咎于明、清两朝的开垦。

(2) 北魏建都平城后, 在近百年的历史时期内农耕人口为 1 万左右, 该区基本上不是农业区。

参考文献:

- [1] 钮钟勋 历史时期山西西部的农牧业开发[J]. 地理集刊, 1979, (第七号): 37-43
- [2] 田世英 历史时期山西水文的变迁及其与耕牧业更替的关系[J]. 山西大学学报(哲社版), 1981, (1): 29-37
- [3] 赵淑贞 北魏平城考[J]. 山西大学师范学院学报(综合版), 1999, 11(2): 68-70
- [4] 赵文林, 谢淑君 中国人口史[M]. 北京: 人民出版社, 1988 97, 126
- [5] 牛俊杰, 赵淑贞 关于历史时期鄂尔多斯高原沙漠化问题[J]. 中国沙漠, 2000, 20(1): 67-70
- [6] 尚钺 中国历史纲要[M]. 北京: 人民出版社, 1980 42, 53-55
- [7] 赵淑贞, 任伯平 关于黄河在东汉以后长期安流问题的再探讨[J]. 地理学报, 1998, 53(5): 463-469
- [8] 赵淑贞, 任世芳 秦至北魏黄河中游环境变迁与下游水患关系[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1998, 4(6): 100-105
- [9] 张维邦 山西省经济地理[M]. 北京: 新华出版社, 1987 362
- [10] 中国自然资源丛书编撰委员会 中国自然资源丛书·草地卷[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1995
- [11] 李凯明 山西中阳县综合治理与经济发展战略规划[M]. 北京: 科学出版社, 1990
- [12] 谭其骧 中国历史地图集(第四册)[M]. 东晋十六国与南北朝时代 北京: 地图出版社, 1982 52

(上接第 29 页)

(3) 本工程为采日历天计算工期, 而施工期间受天候之影响甚巨, 工期颇不易掌控, 故边坡永保工程之工期若无法采工作天计算, 则决定工期时需较保守地考量天候之影响。

(4) 专业砌石工及卵石料短缺, 易影响工进及品质较不易掌握, 尔后是否以设计 RC 沟为优先考量, 值得进一步检讨。

(5) 本工程沟侧皆未设计排水管, 致部分沟侧有积水现象, 经与包商协调增设排水管后已改善, 故尔后个案应考量设计排水管之必要性。

参考文献:

- [1] 黎明水利技师事务所 台中市第十期军功、水景市地重划工程第四工区 No. 3、No. 4 路区外边坡及外围坡水土保持工程水土保持计划[R]. 1999
- [2] “内政部土地重划工程局” 台中市第十期军功、水景市地重划工程第四工区 No. 3、No. 4 路区外边坡及外围坡水土保持工程预算书[R]. 1999
- [3] 台湾地区市地重划成果分析[EB]. “内政部统计处”网页资料 2000
- [4] 水土保持技术规范[S]. “行政院农业委员会” 2000
- [5] 林信辉 水土保持草类对土壤含水量、光度及温度之反应[J]. “中华水土保持学报”, 1988, 19(2): 1-13

6 结语

市地重划大部分于平地及人口密集附近办理, 惟人口急剧成长, 致渐往坡地或邻近坡地发展趋势, 水土保持之相关措施即为重视之课题, 如何在居住安全及景观上取得平衡, 植生工法之灵活运用与创新亦为今后研究之重点。本工区利用喷植草种及混凝土植草框等植生工法, 于 2000 年 10 月完工, 2001 年 7 月全台遭遇桃芝台风强风暴雨, 台中地区亦于二天内降下 400 mm 雨量, 该区水土保持措施历经之而未有灾害发生, 显示其已发挥坡面稳定之效果。植生工法配合其它边坡稳定工程对于坡面整治应为一良好治理模式。