

第 10 章

香港特别行政区政府

基本工程储备基金

政府总部

工务局

政府部门

土木工程署

斜坡安全和防止山泥倾泻措施

香港审计署

二零零二年三月二十日

声明

此简体版本只供网上阅览或下载。
如内容与繁体版本有任何差别，概以繁体版本为准。

斜坡安全和防止山泥倾泻措施

目录

| | 段数 |
|-------------------------------|--------------------|
| 撮要及主要审计结果 | |
| 第1 部分：引言 | |
| 斜坡与山泥倾泻 | 1.1 – 1.2 |
| 推行斜坡安全计划 | 1.3 – 1.10 |
| 政府推行斜坡安全的开支 | 1.11 |
| 斜坡安全的改善 | 1.12 – 1.15 |
| 帐目审查 | 1.16 – 1.17 |
| <i>当局的整体回应</i> | <i>1.18 – 1.19</i> |
| 第2 部分：山泥倾泻事故的统计数字和报告 | 2.1 |
| 山泥倾泻事故的统计数字和后果 | 2.2 – 2.3 |
| 山泥倾泻事故的调查工作 | 2.4 – 2.5 |
| 有系统的山泥倾泻研究 | 2.6 – 2.8 |
| <i>审计署对山泥倾泻事故的统计数字和报告的意见</i> | <i>2.9 – 2.21</i> |
| <i>审计署对山泥倾泻事故的统计数字和报告的建议</i> | <i>2.22</i> |
| <i>当局的回应</i> | <i>2.23</i> |
| 第3 部分：斜坡登记 | 3.1 |
| 斜坡登记的准则 | 3.2 – 3.3 |
| 《旧斜坡记录册》 | 3.4 – 3.5 |
| 《新斜坡记录册》 | 3.6 – 3.8 |
| <i>审计署对斜坡登记的意见</i> | <i>3.9 – 3.14</i> |
| <i>审计署对斜坡登记的建议</i> | <i>3.15</i> |
| <i>当局的回应</i> | <i>3.16</i> |
| 第4 部分：巩固旧政府斜坡的进度 | 4.1 |
| 防止山泥倾泻计划 | 4.2 – 4.4 |
| 为期五年的加速防止山泥倾泻计划 | 4.5 – 4.8 |
| <i>审计署对为期五年的加速防止山泥倾泻计划的意见</i> | <i>4.9 – 4.15</i> |
| <i>审计署对为期五年的加速防止山泥倾泻计划的建议</i> | <i>4.16</i> |
| 延续十年的防止山泥倾泻计划 | 4.17 – 4.18 |
| 巩固旧政府斜坡以外的斜坡 | 4.19 – 4.20 |

目录(续)

| | 段数 |
|--|-------------|
| 审计署对延续十年的防止山泥倾泻计划的意见 | 4.21 – 4.23 |
| 审计署对延续十年的防止山泥倾泻计划的建议 | 4.24 |
| 巩固旧政府斜坡的整体进度 | 4.25 – 4.29 |
| 审计署对巩固旧政府斜坡的整体进度的意见 | 4.30 – 4.39 |
| 审计署对巩固旧政府斜坡的整体进度的建议 | 4.40 – 4.41 |
| 当局回应 | 4.42 – 4.43 |
| 第5 部分：新斜坡的岩土工程管制 | 5.1 |
| 修筑新斜坡的岩土工程管制 | 5.2 – 5.6 |
| 未受岩土工程管制的新斜坡崩塌事故 | 5.7 – 5.12 |
| 审核证书制度的实施 | 5.13 – 5.15 |
| 土力工程处就审计署查询关于遗漏实施岩土工程管制作出的回应 | 5.16 – 5.17 |
| 审计署对新斜坡的岩土工程管制的意见 | 5.18 – 5.23 |
| 审计署对新斜坡的岩土工程管制的建议 | 5.24 |
| 当局回应 | 5.25 |
| 第6 部分：用以巩固旧斜坡的防止山泥倾泻工程的管理 | 6.1 |
| 防止山泥倾泻计划下的研究工作和巩固工程 | 6.2 – 6.5 |
| 防止山泥倾泻计划的拨款安排 | 6.6 – 6.9 |
| 审计署对用以巩固旧斜坡的防止山泥倾泻工程的管理的意见 | 6.10 – 6.17 |
| 审计署对用以巩固旧斜坡的防止山泥倾泻工程的管理的建议 | 6.18 |
| 当局回应 | 6.19 |
| 附录A：一九八四年至二零零零年间山泥倾泻的数目及后果 | |
| 附录B：一九七二年至二零零零年间山泥倾泻事故造成的人命损失的分析 | |
| 附录C：造成严重后果的轻微山泥倾泻事故 | |
| 附录D：人造斜坡的登记准则 | |
| 附录E：1977–78 年度至 2000–01 年度在防止山泥倾泻计划下进行巩固工程的开支和斜坡数目 | |
| 附录F：1999–2000 年度和2000–01 年度竣工的七个斜坡工程项目的严重延误详情 | |

目录 (续)

附录G：1999–2000 年度及 2000–01 年度竣工的十二个斜坡工程项目的重大费用增加的详情

附录H：大事年表

附录I：本报告有关斜坡的词汇

附录J：中文版从略

斜坡安全和防止山泥倾泻措施

撮要及主要审计结果

A. 引言 香港地势山峦起伏。多年来，市区在邻近山坡的地点不断发展，形成大量邻近建筑物和基础设施的人造斜坡。七十年代，香港发生多宗山泥倾泻灾难。其后，政府在一九七七年七月成立土力工程处，根据工务局按其权责制定的政策，推行斜坡安全计划，处理斜坡崩塌的问题。凡在一九七七年七月以前修筑的斜坡，称为旧斜坡，在一九七七年七月以后修筑的斜坡，则称为新斜坡。土力工程处一直审核所有新斜坡的设计和施工，确保斜坡符合现行的安全标准。土力工程处也推行防止山泥倾泻计划，持续施工巩固不合标准的旧政府斜坡(第1.1至1.3段及1.5段)。

B. 帐目审查 审计署最近审查了政府推行斜坡安全计划的节省程度、效率和效益(第1.16段)。审查结果撮述于下文C至G段。

C. 需要改善山泥倾泻事故统计数字的编制和报告 山泥倾泻带来人命伤亡和经济损失。自土力工程处于一九七七年成立后，山泥倾泻事故造成的死亡事故已显著减少。由一九九七年开始，土力工程处一直进行有系统的山泥倾泻研究，以找出措施改善斜坡安全。不过，对于向其他政府部门报告的山泥倾泻事故，土力工程处并未进行有系统的研究，亦没有把这些数字包括在所公布的山泥倾泻数字内。此外，自一九九九年，土力工程处已停止编制山泥倾泻导致的经济损失的详细报告。为了方便全面评估斜坡安全，审计署认为土力工程处需要为所有已报告的山泥倾泻事故和所有斜坡编制崩塌率(第2.3、2.6、2.10、2.11及2.13至2.19段)。

D. 斜坡记录册并不完备 全港凡是符合既定登记准则的人造斜坡，土力工程处都会为其登记。一九七八年，土力工程处完成《旧斜坡记录册》的编制工作。不过，旧记录册并不完备。一九九八年九月，土力工程处完成《新斜坡记录册》的编制工作。不过，新记录册也不完备。一九九八年至二零零零年期间对山泥倾泻事故进行的调查发现，62个已崩塌的斜坡并未登记在新记录册内。当局发现这些未登记的斜坡，是因为这些斜坡发生山泥倾泻。可能尚有其他并未登记的斜坡仍未被发现，因为这些斜坡并没有崩塌。未登记斜坡的存在或会对公众安全构成威胁。审计署亦发现，大部分该类从山泥倾泻调查发现的未登记斜坡的登记工作仍未完成(第3.2至3.7段及3.11至3.13段)。

E. 需要改善巩固旧政府斜坡工程的监管 在一九七七年前修筑的旧斜坡有不少不合标准，需要进行巩固才符合现行的安全标准。自一九七七年起，土力工程处一直推行防止山泥倾泻计划，巩固旧政府斜坡。一九九五年二月，当时的总督会同行政局指令政府加速推行防止山泥倾泻计划，以期提早于二零零零年或之前大致完成旧记录册所列斜坡的巩固工程。不过，审计署发现，当局没有清晰地说明这个为期五年的加速防止山泥倾泻计划的目标，有关目标其后并曾以不同方式诠释。一九九七年九月，政府制订了一项延续十年的防止山泥倾泻计划，于二零零零年四月展开。这项计划的目标是在二零一零年或之前，为另外2 500个不合标准的旧政府斜坡完成巩固工程。在制订这项计划时，政府承诺推行三项附加的斜坡安全措施，即综合发展、强化维修和清拆寮屋，处理不合标准的旧政府斜坡。总括来说，在二零一零年三月或之前，共10 000 个高风险斜坡将会获得处理。不过，审计署注意到，在防止山泥倾泻计划下进行巩固工程的斜坡中有34%并非高风险斜坡。工务局仍未就综合发展和强化维修这两项措施的目标，制定任何详细的工作计划。工务局和土力工程处仍未制定长远的计划，处理余下不合标准的旧政府斜坡(第4.2、4.3、4.8、4.13、4.14、4.18、4.26、4.29、4.31、4.36及4.37段)。

F. 遗漏实施新斜坡岩土工程管制 土力工程处对新斜坡的修筑工程实施岩土工程管制。原则上，所有在一九七七年以后修筑的新斜坡，均须由土力工程处审核，以确保这些斜坡的设计和施工均达到规定的安全标准。土力工程处对一九九七年至二零零零年间发生的山泥倾泻事故进行的调查显示，有一些新斜坡在修筑时并未受土力工程处的岩土工程管制。这类斜坡大多是政府斜坡。二零零一年八月，工务局实施审核证书制度，以避免相似的个案再次出现。审计署注意到，工务部门可自行决定不呈交岩土工程设计文件。不过，工务局没有注明工务部门行使酌情权的准则和情况。审计署认为，土力工程处有需要进行一次特别检讨，以找出未受适当岩土工程管制的新斜坡(第5.2、5.10、5.12、5.15、5.17、5.18及5.21至5.23段)。

G. 需要改善防止山泥倾泻工程的管理 在防止山泥倾泻计划下，土力工程处对不合标准的政府斜坡进行详细研究及巩固工程。审计署选取了在1999-2000年度和2000-01年度竣工的502个斜坡工程项目，进行详细分析。审计署注意到，土力工程处没有编写管理报告，以便监督个别斜坡工程项目的进度和费用。在已竣工的502个斜坡工程项目之中，有不少项目的竣工日期出现延误，费用亦有增加。在这些斜坡工程项目之中，384个斜坡工程项目(即76%)未能在原来订定的竣工日期前完成，及有220个斜坡工程项目(即44%)的费用有增加。若把在其他斜坡工程项目所节省的6,200万元计算在内，费用亦净增加了3,200万元。审计署认为，土力工程处在防止山泥倾泻工程的管理方面有可改善之处，以尽量减少斜坡工程项目的延误及费用增加(第6.2、6.8、6.10、6.11、6.13及6.15段)。

H. 审计署的建议 审计署的主要建议如下：

(a) 土木工程署署长应：

山泥倾泻事故的统计数字和报告

- (i) 联同工务局局长，要求其他政府部门向土力工程处汇报所有山泥倾泻事故，以便该处进行有系统的山泥倾泻研究，并编制全面的山泥倾泻统计数字 (第2.22(a) 段)；
- (ii) 就所有山泥倾泻事故造成的后果(包括人命伤亡和经济损失) 编制详细的统计数字，以便进行趋势分析和监察(第2.22(d) 段)；

斜坡登记

- (iii) 采取行动，找出和登记其他须予登记而未登记的人造斜坡 (第3.15(b) 段)；

巩固旧政府斜坡的进度

- (iv) 联同工务局局长，确保日后政府计划的目标，例如为期五年的加速防止山泥倾泻计划，在呈交有关当局的文件中清晰明确地说明 (第4.16(a) 段)；
- (v) 透过比较已巩固旧政府斜坡的实际数目及土力工程处的承诺目标，监察延续十年的防止山泥倾泻计划的进度，并另行报告已巩固的新政府斜坡和综合责任斜坡的数目 (第4.24(a) 段)；
- (vi) 在报告延续十年的防止山泥倾泻计划下巩固旧政府斜坡的进度时：
 - 准确地报告已巩固的高风险旧政府斜坡的实际数目(第4.40(a)(i) 段)；及
 - 把经由附加斜坡安全措施处理的斜坡数目，例如以清拆寮屋处理的斜坡数目，另行作出报告(第4.40(a)(ii) 段)；
- (vii) 在征询工务局局长的意见后，就巩固余下不合标准的旧政府斜坡，制定一项长远的计划(第4.40(b) 段)；

新斜坡的岩土工程管制

- (viii) 小心检讨有关的工务局技术通告及发出清晰的指引，列明在什么情况下工务部门毋须向土力工程处呈交岩土工程设计文件 (第5.24 (c) 段)；
- (ix) 考虑进行一次特别检讨，以找出未受适当岩土工程管制的新斜坡 (第5.24(d) 段)；

用以巩固旧斜坡的防止山泥倾泻工程的管理

- (x) 小心检讨现时的防止山泥倾泻工程管理程序，实施有效的管制措施，以确保工程在原定日期及投标金额内竣工(第6.18(a) 段)；及
- (xi) 定期编制管理报告，密切监管防止山泥倾泻工程的进度和费用，辨别须及早采取管理行动的斜坡工程项目(第6.18(b) 段)；及

(b) 工务局局长应：

巩固旧政府斜坡的进度

- (i) 与斜坡维修部门和有关的工务部门互相协调，以制订工作计划，进行斜坡巩固 / 改善工程(第4.41(a) 段)；及
- (ii) 探讨其他加快巩固 / 改善旧政府斜坡的方法(第4.41(b) 段)。

I. 当局的回应 当局大致同意审计署的建议(第2.23 、 3.16 、 4.42 、 4.43 、 5.25 及6.19 段)。

第1部分：引言

斜坡与山泥倾泻

1.1 香港地势山峦起伏，六成多的土地都是天然山坡。多年来，随着市区不断发展，人造斜坡涌现，其密度之高，世界其他地方鲜有能及。目前，全港约有54 000个人造斜坡。人造斜坡可分为三大类，即削土斜坡、填土斜坡和挡土墙。各类斜坡的示意图见中间内页图一(本报告有关斜坡的词汇见附录I)。

1.2 天然斜坡和人造斜坡同样有发生山泥倾泻的风险，尤以每年五月至九月雨季期间，大雨倾盆时为甚。山泥倾泻的定义是天然斜坡或人造斜坡上泥土或岩石与斜坡分离或发生过度横向位移。本港每年接到的山泥倾泻报告平均约300宗，大多数是轻微事故。不过，过往却发生了多宗不幸的山泥倾泻灾难，除了造成人命伤亡之外，亦带来经济损失。

推行斜坡安全计划

土力工程处的成立

1.3 土木工程署辖下的土力工程处(注1)全面负责香港的斜坡安全。七十年代，香港发生多宗山泥倾泻灾难(中间内页照片一显示一幅在一九七二年发生的一宗山泥倾泻灾难的照片)。其后，政府在一九七七年七月成立土力工程处，负责改善斜坡安全。土力工程处根据工务局按其权责制定的政策，推行斜坡安全计划。在该处成立以前，无论是对私人或政府的修筑斜坡工程，岩土工程管制都非常有限。在土力工程处成立(一九七七年七月)以前修筑的斜坡被列为旧斜坡。旧斜坡大多不合标准，在土力工程处成立以后修筑而经土力工程处审核的斜坡，被列为新斜坡。

1.4 政府基本的斜坡安全策略如下：

- (a) 巩固不合标准的斜坡，以达到现行的安全标准；
- (b) 审核所有新斜坡的设计和施工，以控制不合标准斜坡的数目；及
- (c) 妥善维修所有斜坡，以防失修。

1.5 自一九七七年以来，土力工程处已审核所有新斜坡的修筑工程，确保斜坡符合现行的安全标准。新斜坡通常无需巩固，惟须进行维修，以防失修。在一九七七年以前修筑的斜坡，大多数不合标准，需要施工巩固，以求达到现行标准。中间内页照片二显示一个正在进行斜坡巩固工程的工地。政府巩固斜坡的措施是着眼于旧斜坡，而所有人造

注1： 土力工程处的英文名称是*Geotechnical Engineering Office*，原来的英文名称是*Geotechnical Control Office*，于一九九一年易名，中文名称不变。

斜坡则需要维修。土力工程处推行持续性的防止山泥倾泻计划，巩固不合标准的旧政府斜坡。这项计划亦对私人斜坡进行安全筛选。根据《建筑物条例》(第123章)，私人土地范围内的斜坡，或者由私人负责的斜坡，一旦需要进行土地勘察或施工巩固，土力工程处可要求屋宇署向土地拥有人发出《危险斜坡修葺令》，要求土地拥有人勘察斜坡的稳定性，并采取必要的防止山泥倾泻措施。倘若土地拥有人不理睬《危险斜坡修葺令》，政府便有权进行所需的工程，费用由土地拥有人负担。

1.6 政府斜坡的日常维修工作由七个政府部门(下文统称为斜坡维修部门)负责。这七个部门分别是路政署、建筑署、渔农自然护理署、渠务署、地政总署、水务署和房屋署。

1.7 如上文第1.3段所述，土力工程处全面负责香港的斜坡安全。土力工程处除了巩固较危险和复杂的不合标准斜坡，还负责全盘统筹维修斜坡的事宜。该处与斜坡维修部门保持密切联络，并通过提供维修斜坡的标准和指引、开发合乎经济效益的维修工程技术、提供技术援助以解决棘手的个案及检讨维修工程的运作，协助这些部门维修斜坡。

工务局的斜坡安全检讨

1.8 一九九四年年底，工务局就香港的斜坡安全计划进行重大检讨，并发表《斜坡安全检讨报告》。一九九五年二月，行政局通过《斜坡安全检讨报告》，土力工程处亦获得额外拨款，以加快推行防止山泥倾泻计划(详情见下文第4.8段)。

1.9 一九九五年五月，土木工程署署长委任了一个斜坡安全技术检讨委员会，就斜坡安全的技术问题向政府提供意见。委员会由三位国际知名的土力工程专家组成，每年在香港召开一次会议，并在会议结束后发表报告。

1.10 一九九六年，政府设立斜坡安全常务委员会(注2)，监察改善斜坡安全措施的实施情况。委员会的职责还包括检讨现行管制斜坡安全的法例，以及研究工务局局长转交的关乎斜坡安全的事宜。

政府推行斜坡安全的开支

1.11 政府已拨出大量资源，改善斜坡安全。在土力工程处的编制内，负责斜坡安全工作的人手有520人。防止山泥倾泻计划获拨款对不合标准旧政府斜坡进行巩固工程。此外，七个斜坡维修部门亦获得拨款进行斜坡维修。根据2001-02年度的周年预算，巩固和维修政府斜坡的开支总额如下：

注2: 斜坡安全常务委员会由一位工务局副局长担任主席，其他成员包括负责斜坡安全的决策局和部门的代表。

| | (百万元) |
|------------|-------------|
| 土力工程处经常性开支 | 271 |
| 防止山泥倾泻计划开支 | 883 |
| 斜坡维修开支 | 600 |
| | <hr/> |
| 总计 | 1,754 |
| | <hr/> <hr/> |

斜坡安全的改善

1.12 斜坡安全是大众向来关注的问题，也是政府主要的政策措施之一。为改善斜坡安全，政府一直采取适当措施，以防患未然及作出补救。

1.13 根据土力工程处的记录，近年在山泥倾泻事故中死亡的人数显著减少，可见本港发生山泥倾泻的风险，跟土力工程处于一九七七年成立以前的情况相比，已大大减低。今天，香港的斜坡安全程度大致可以媲美加拿大、日本及美国等地。二零零一年一月，斜坡安全技术检讨委员会（见上文第1.9段）发表第十号报告书，赞扬土力工程处的工作成效，并表示土力工程处的专业知识和经验均已达到国际水平。委员会建议土力工程处可考虑向其他国家提供专业知识及经验，以协助各国减低发生山泥倾泻的风险。不过，政府认为本地发生山泥倾泻的风险，尚未减低至公众认可的水平。因此，政府仍然要保持警觉，注意斜坡安全。

1.14 鉴于大众对斜坡外观的关注，土力工程处公布了美化斜坡景观和在斜坡进行生物工程的指引。自二零零一年起，土力工程处已美化每一个在防止山泥倾泻计划下巩固的斜坡。斜坡维修部门日后在进行维修工程时，亦会逐步美化各个斜坡。

1.15 土力工程处调查重大的山泥倾泻事故，以及从事研究和开发工作，目的是改良岩土工程作业。土力工程处公布了《斜坡岩土工程手册》和一套多册的《岩土指南》，就勘察斜坡和分析斜坡稳定性的方法，以及认可的最低安全标准，提供指引。土力工程界视这些文件为斜坡工程的标准指引。

帐目审查

1.16 审计署最近审查了政府推行斜坡安全计划的节省程度、效率和效益，重点在于审查土力工程处在防止山泥倾泻计划下为不合标准旧斜坡进行的巩固工程，以及对新斜坡实施的岩土工程管制。

1.17 本帐目审查集中于以下几方面：

- (a) 山泥倾泻事故的统计数字和报告(见下文第2 部分)；
- (b) 斜坡登记(见下文第3 部分)；
- (c) 旧政府斜坡巩固工程的进度(见下文第4 部分)；
- (d) 新斜坡的岩土工程管制(见下文第5 部分)；及
- (e) 用以巩固旧斜坡的防止山泥倾泻工程的管理(见下文第6 部分)。

审计署发现，以上几方面有可加改善之处。就这几方面，审计署作出多项建议。

当局的整体回应

1.18 土木工程署署长欢迎审计署报告中为进一步加强斜坡安全而提出的建议。他也乐意见到报告提及，斜坡安全技术检讨委员会赞扬土力工程处的专业知识和经验均已达到国际水平一事。此外，他注意到审计署的观点，即过去二十多年来，因山泥倾泻事故而死亡的人数大大减少，显示了土力工程处在改善本港斜坡安全所做的工作的成效。

1.19 工务局局长欢迎审计署报告提出的建议。

第2部分：山泥倾泻事故的统计数字和报告

2.1 本部分审查山泥倾泻事故统计数字的编制和报告工作。是项审查显示，在收集和提供山泥倾泻事故的资料方面，土力工程处所采用的方法有可予改善之处。

山泥倾泻事故的统计数字和后果

2.2 香港的斜坡容易发生山泥倾泻，尤以豪雨期间为然。土力工程处按崩塌程度，把山泥倾泻分类如下：

- (a) **严重山泥倾泻** 指崩塌量(注3) 达50 立方米或以上的山泥倾泻；及
- (b) **轻微山泥倾泻** 指崩塌量少于50 立方米的山泥倾泻。

2.3 土力工程处每年接获的山泥倾泻报告，平均约300宗。中间内页图二显示一九八四年至二零零零年间，土力工程处接获的山泥倾泻数目。山泥倾泻会带来人命伤亡和经济损失(设施受影响和交通、公共服务受阻等)。附录A显示一九八四年至二零零零年间山泥倾泻的数目及后果。

山泥倾泻事故的调查工作

2.4 自八十年代初以来，土力工程处除了收集本港的雨量和山泥倾泻事故的数据外，每年还进行检讨。土力工程处：

- (a) 挑选严重的山泥倾泻事故作出调查，并发表个别的调查报告；
- (b) 进行研究和发 展，以加深对本港山泥倾泻特性和机制的了解；
- (c) 自一九八四年起至一九九八年止，发表“*Hong Kong Rainfall and Landslides*”年报，概述本港雨量和山泥倾泻情况；及
- (d) 从一九九七年起，发表“*Review of Landslides*”年报(见下文第2.7 段)。

2.5 一九九四年七月二十三日，坚尼地城观龙楼外一个斜坡和一幅挡土墙倒塌，引致五人丧生，三人重伤。在这次山泥倾泻发生后，政府从加拿大聘请国际知名的山泥倾泻专家穆根士顿教授来港，进行独立的山泥倾泻检讨。穆根士顿教授提出多项建议，其中包括建议土力工程处采用更统一的方式，评估斜坡的稳定性。他建议其中一种做法如下：

- (a) 所有山泥倾泻事故须向土力工程处提交事件报告；

注3：崩塌量指脱落物料体积与移位不多而仍留在斜坡上的变形物料体积的总和。

- (b) 土力工程处的高级土力工程师会根据山泥倾泻事件报告的内容，确定是否采取一个更统一的方式或按照斜坡记录册的指引，于事后对斜坡进行评估；及
- (c) 更统一的方式通常根据工程或发展计划的规模而定，必须：
 - (i) 鉴定什么是已知的，什么是假设的；
 - (ii) 鉴定须否知悉个别斜坡的土壤特性和特殊地质特征；及
 - (iii) 描述所有可能影响斜坡的水流途径。

有系统的山泥倾泻研究

2.6 一九九四年十二月，政府接纳穆根士顿教授的建议，向土力工程处增拨资源，进行有系统的山泥倾泻研究，以便采取统一的方式。自一九九七年起，土力工程处展开有系统的山泥倾泻研究，目的是：

- (a) 鉴别出现固有稳定性问题的斜坡，以便作出适当跟进，进行统一斜坡评估和巩固工程；及
- (b) 检讨政府在斜坡安全系统方面的工作表现，从而改善现行的斜坡工程作业。

2.7 这些有系统的山泥倾泻研究可提供关于山泥倾泻种类和成因的有用资料。土力工程处根据研究所得的数据和资料，进行分析检讨，从而评估斜坡安全系统的整体表现，并且找出须予注意之处。土力工程处编订山泥倾泻事故的统计数字和资料库。一九九七年，土力工程处出版新一辑名为“Review of Landslides”的报告。截至二零零一年十二月止，该处已发表了三份报告：

- (a) *Review of 1997 and 1998 Landslides* (一九九九年十月发表)；
- (b) *Review of 1999 Landslides* (二零零零年十二月发表)；及
- (c) *Review of Landslides in 2000* (二零零一年十二月发表)。

2.8 根据有系统的山泥倾泻研究结果所得，土力工程处引进了一些技术和行政改善措施，包括：

- 修订《岩土指南》第五册《斜坡维修指南》；
- 为《土力工程处紧急服务手册》中关于勘察山泥倾泻的部分订立指引；及
- 提供资料草拟新的《公路斜坡手册》。

土力工程处也取得更多山泥倾泻的技术知识，如山泥倾泻发生前斜坡变形的现象、滑坡泥石的流动性和天然山坡山泥倾泻的成因。

审计署对山泥倾泻事故的统计数字和报告的意见

土力工程处就有系统的山泥倾泻研究的发现

2.9 有系统的山泥倾泻研究帮助有关方面得以对斜坡崩塌的成因有更深入的了解，并以研究所得为根据，制订了改善斜坡安全的新措施。有系统的山泥倾泻研究提供了一些改善措施（见上文第 2.8 段）。审计署注意到，土力工程处正积极跟进大部分建议。审计署认为，有系统的山泥倾泻研究对改善本港斜坡安全作用甚大，土力工程处应继续致力进行研究和采取所需的跟进措施。不过，审计署认为下列两点必须特别留意：

- (a) 尚有未登记的斜坡(见下文第3 部分)；及
- (b) 新斜坡岩土工程管制的成效(见下文第5 部分)。

向土力工程处报告山泥倾泻事故以便该处进行有系统的研究

2.10 附录 A 载列了一九八四年至二零零零年间香港发生的山泥倾泻事故的数字。土力工程处已在“Hong Kong Rainfall and Landslides”报告（一九八四年至一九九八年）和“Review of Landslides”报告（一九九七年至二零零零年）公布这些数字。审计署留意到，土力工程处所公布的山泥倾泻数字是该处根据向该处报告的山泥倾泻事故计算出来的，而该处会就这些事故提供岩土工程意见。不过，这些数字并不包括向其他部门报告，而并没有向土力工程处征询岩土工程意见的山泥倾泻事故（参阅下文表一）。

表一

一九九四年至一九九八年
未计算在土力工程处公布的山泥倾泻数字内的山泥倾泻事故数字
(一九九九年和二零零零年的数字不详(注1))

| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|--|------|------|------|------|------|
| | (数目) | (数目) | (数目) | (数目) | (数目) |
| (A) 土力工程处公布的山泥倾泻数字，是该处根据其报告以征询岩土工程意见的山泥倾泻事故制订的。 | 436 | 295 | 153 | 559 | 228 |
| (B) 向其他部门(注2)报告，并且没有向土力工程处征询岩土工程意见的山泥倾泻事故。土力工程处在上述(A)项公布的数字并不包括这些数字。 | 244 | 134 | 17 | 122 | 54 |

资料来源：土力工程处的记录

注1：截至一九九八年止，土力工程处从各部门收集山泥倾泻数据。一九九九年和二零零零年的资料不详是因为土力工程处自一九九九年停止从各部门收集有关数据。

注2：这些部门包括路政署、水务署、建筑署、消防处、房屋署及渔农自然护理署。土力工程处表示，其他部门收到的山泥倾泻报告的数字可能有重复，因为有些山泥倾泻事故可能不只向一个部门报告。

2.11 审计署在二零零一年十二月进行查询，当时，土力工程处指出，并非所有山泥倾泻事故都会向该处报告，以征询该处的岩土工程意见。有些山泥倾泻事故(例如在偏远地区和建筑地盘发生的轻微山泥倾泻事故)只向其他部门报告，而土力工程处并无参与处理这些事故。因此，土力工程处并没有这些轻微山泥倾泻事故的详细资料，亦未能确定政府收到的山泥倾泻报告的整体数字。

2.12 二零零二年一月，审计署向土力工程处提及有关穆根士顿教授曾建议所有山泥倾泻事故须向土力工程处提交事件报告(见上文第2.5段)。按照他的建议，审计署提议土力工程处应要求其他部门向其汇报所有山泥倾泻事故，从而更新斜坡资讯系统内有关山泥倾泻的资料，并对山泥倾泻事故作出全面剖析。二零零二年一月，土力工程处向审计署表示，为了取得有关山泥倾泻更准确的资料，土力工程处现正制订一套合用的报表供

部门使用，以便它们向该处报告山泥倾泻事故。该处会就如何汇报相关的资料发出指引，以便鉴别真正的山泥倾泻事故。土力工程处日后就山泥倾泻事故进行有系统的研究及编制统计数字时，会细心研究其他部门提供的资料。

山泥倾泻的后果分析

2.13 附录A 载列一九八四年至二零零零年间山泥倾泻造成的人命伤亡和经济损失的数字。审计署留意到，截至一九九八年，设施受影响和封路所致的经济损失亦已载于“Hong Kong Rainfall and Landslides”报告内。不过，自一九九九年，土力工程处便停止编制这份报告。二零零二年一月审计署提议，土力工程处有需要编制有关的统计数字，以便评估山泥倾泻带来的经济损失。鉴于审计署的查询，土力工程处编制了山泥倾泻事故在一九九九年和二零零零年造成的经济损失的有关数字（现载于附录A）。土力工程处向审计署表示，这些数字会载于日后公布的“Review of Landslides”报告。

2.14 自土力工程处于一九七七年成立后，山泥倾泻事故造成的死亡人数已减少。附录B载列一九七二年至二零零零年间造成人命损失的山泥倾泻事故的详细资料分析和发生地点。资料显示，五年期人命损失总数和五年期人命损失平均数在过往29年大幅减少，显示了土力工程处在改善香港斜坡安全所做的工作的成效。

斜坡崩塌率的计算

2.15 土力工程处为已登记的斜坡计算出两组崩塌率（请参阅载于附录I 的词汇）以评估政府斜坡安全系统的成效。第一组崩塌率属于那些经斜坡安全系统处理的斜坡（即经评估、设计或巩固以达到岩土安全标准的斜坡）。另一组崩塌率则属于那些未经斜坡安全系统处理的斜坡。下文表二载列土力工程处根据一九九七年至二零零零年间已登记斜坡的山泥倾泻事故统计数字所计算的每年崩塌率。

表二

已登记斜坡的每年崩塌率

| | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 目标 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| (A) 经斜坡安全系统处理的斜坡: | | | | | |
| (i) 所有山泥倾泻事故 (严重和轻微事故) | 0.16% | 0.11% | 0.11% | 0.11% | * |
| (ii) 只限严重的山泥倾泻事故 | 0.04% | 0.03% | 0.03% | 0.02% | 0.2% (即1 000个斜坡 中有2个崩塌; 请参阅下文第2.16 段) |
| (B) 未经斜坡安全系统处理的斜坡: | | | | | |
| (iii) 所有山泥倾泻事故 (严重和轻微事故) | 0.88% | 0.33% | 0.71% | 0.40% | * |
| (iv) 只限严重的山泥倾泻事故 | 0.10% | 0.03% | 0.09% | 0.02% | * |
| (C) 所有斜坡: (即上文(A) 及(B) 的所有斜坡) | | | | | |
| (v) 所有山泥倾泻事故 (严重和轻微事故) | 0.65% | 0.26% | 0.51% | 0.30% | * |
| (vi) 只限严重的山泥倾泻事故 | 0.08% | 0.03% | 0.07% | 0.02% | * |

资料来源: 土力工程处的记录及审计署的分析

注: * 表示未定目标。

2.16 土力工程处为已登记及经斜坡安全系统处理的斜坡设定了99.8%为避免发生严重山泥倾泻的目标成功率。为方便比较数据起见，上文表二把这项成功率换算为0.2%的目标崩塌率(即每1 000 个斜坡中有2 个崩塌)。在报告每年斜坡安全的整体成效方面，土力工程处只提及经斜坡安全系统处理的斜坡的成功率，并以此证明这系统在防止严重山泥倾泻方面取得令人满意的成绩。

2.17 上文表二的资料显示，所有山泥倾泻事故类别的崩塌率大大高于严重山泥倾泻事故类别。在这方面，审计署注意到，以往即使是轻微山泥倾泻事故，其崩塌量少于 50 立方米，亦曾造成严重人命伤亡和经济损失。有关例子见附录C。

2.18 审计署认为，在评估整体斜坡安全时，所有已报告的山泥倾泻事故(包括严重和轻微的事故)也应考虑在内。审计署留意到斜坡安全技术检讨委员会(见上文第1.9段)在二零零零年一月发表的第九号报告书中表示，“Review of 1997 and 1998 Landslides”报告(见上文第2.7段)把政府斜坡安全系统的可靠性以99.9%的成功率作报导是过于乐观。委员会建议作出适当调整。

2.19 审计署认为应该编制所有山泥倾泻事故(包括严重和轻微的事故)和所有斜坡(不论曾否经斜坡安全系统处理)的崩塌率，以便作出趋势分析和报告。土力工程处已为经斜坡安全系统处理的斜坡所发生的严重山泥倾泻事故设定目标成功率。该处亦应为经斜坡安全系统处理的斜坡所发生的所有山泥倾泻事故设定目标成功率。

及早公布山泥倾泻事故的统计数字

2.20 山泥倾泻事故的统计数字和造成的后果是有用的管理资料，作为评估斜坡安全和制订政策之用。能够及早得到这些管理资料是十分重要的。审计署留意到，每年出版的“Review of Landslides”报告(自1997 年刊载，见上文第2.4 段)所载的资料大约需时一年才能编订(见上文第2.7 段)。此外，土木工程署在周年预算中的管制人员报告亦没有载列这些山泥倾泻事故的统计数字，以便立法会及有关人士能对过去一年斜坡安全的情况作出整体评估。

2.21 审计署认为，土力工程处应加快编制山泥倾泻事故的统计数字，并及早公布有关资料。在二零零一年的施政报告中，政府表示拟于二零零二年四月或之前发表第一份《二零零一年政府斜坡安全工作的周年报告》。审计署认为这份报告应加入有关山泥倾泻事故的最新统计数字和所造成后果的资料，以就香港斜坡安全的情况提供最新及全面的资料。

审计署对山泥倾泻事故的统计数字和报告的建议

2.22 审计署建议土木工程署署长应：

- (a) 联同工务局局长，要求其他政府部门向土力工程处汇报所有山泥倾泻事故，以便该处进行有系统的山泥倾泻研究，并编制全面的山泥倾泻统计数字；

- (b) 为所有山泥倾泻事故和所有斜坡计算崩塌率，以提供有意义和全面的山泥倾泻资料；
- (c) 为经斜坡安全系统处理的斜坡所发生的所有山泥倾泻事故设定目标百分比，方便评估系统的成效；
- (d) 就所有山泥倾泻事故造成的后果(包括人命伤亡和经济损失) 编制详细的统计数字，以便进行趋势分析和监察；及
- (e) 在即将发表的《政府斜坡安全工作的周年报告》中及早公布有关山泥倾泻事故的详细统计数字和所造成的后果，以及考虑在周年预算中的土木工程处的管制人员报告内提供有关资料。

当局的回应

2.23 土木工程署署长同意审计署在上文第2.22 段就山泥倾泻事故的统计数字和报告提出的建议。

第3部分：斜坡登记

3.1 本部分审查由土力工程处所编制的斜坡记录册的完备情况。是项审查显示编制斜坡记录册的工作尚有可改善之处。

斜坡登记的准则

3.2 要推行斜坡安全计划，首先须记录斜坡的位置和其他细则。全港凡是符合附录 D 所载登记准则的人造斜坡，土力工程处都会为其登记。

3.3 土力工程处为每个斜坡编配一个独一的斜坡登记编号，并详细登记斜坡的有关资料 (包括斜坡位置、种类、大小及其他参数)，以制定斜坡安全计划。自一九七七年以来，土力工程处编制了两份斜坡记录册，分别为：

- (a) 一九七八年的《旧斜坡记录册》；及
- (b) 一九九八年九月的《新斜坡记录册》。

《旧斜坡记录册》

3.4 一九七七年，土力工程处着手编制一部全港人造斜坡记录册，其目的是提供一份当时已存在的“大型人造斜坡”的资料目录，主要收录港岛和九龙主要市区范围内的斜坡，以及新界较大型斜坡的资料。一九七八年，土力工程处完成了《旧斜坡记录册》的编制(下称旧记录册)。该份记录册载有约10 000 个旧斜坡的详情(其中约70% 为政府斜坡)。自编制该份资料后，土力工程处便以旧记录册作为资料库，以进行防止山泥倾泻计划下有系统的斜坡勘察和巩固工作。

3.5 然而，一九七八年编制的旧记录册并没有收录所有旧斜坡的资料(即在一九七七年七月以前修筑的斜坡—— 见上文第1.3 段)。一九九二年，山泥倾泻事故的调查结果显示，有许多山泥倾泻涉及未列入旧记录册之内的斜坡，其中包括一九九二年五月八日在碧瑶湾发生的斜坡崩塌意外，便与一幅未登记的挡土墙有关。该次意外引致两人死亡。

《新斜坡记录册》

3.6 一九九二年年中，土力工程处展开“全港斜坡的有系统勘察研究”计划，找出以往并未登记在旧记录册内的斜坡，并更新已登记斜坡的资料。一九九四年七月，为了加快进行记录斜坡的工作，土力工程处聘用顾问进行另一项名为“全港斜坡有系统鉴定及登记”的计划。该计划的工作范围包括：

- (a) 利用航摄照片解说技术和现有的地形图，有系统地找出和鉴定全港所有须予登记的人造斜坡；

- (b) 记录及更新斜坡的有关资料；
- (c) 对每个须予登记的斜坡进行勘察；
- (d) 就跟进工作提出建议；及
- (e) 设立电脑资料库，载列斜坡记录册内的所有资料。

3.7 一九九八年九月，土力工程处耗费1.1 亿元编制的《新斜坡记录册》(下称新记录册)完成。新记录册共登记了大约 54 000个斜坡，其中 37 000个为旧斜坡；17 000个为新斜坡：

表三

截至一九九八年九月止
新记录册内的斜坡数目

| | 政府 (a) (数目) | 私人 (b) (数目) | 总计 (c) = (a) + (b) (数目) |
|-----|-------------------|-------------------|-------------------------------|
| 旧斜坡 | 26 000 | 11 000 | 37 000 |
| 新斜坡 | 11 000 | 6 000 | 17 000 |
| 总计 | <u>37 000</u> | <u>17 000</u> | <u>54 000</u> |

资料来源：土力工程处的记录

注：土力工程处所发表的数字是以千位为单位计算。根据土力工程处的记录，截至二零零一年十一月止，已登记在新记录册内的斜坡数字仍维持不变。

3.8 土力工程处采用新记录册取代旧记录册。在记录斜坡期间，土力工程处亦对载录于新记录册内的旧斜坡进行初步研究。此外，土力工程处也开发了一套斜坡资讯系统，详载收录于新记录册内的斜坡的资料。公众可通过设于土力工程处办事处内的指定电脑终端机或香港斜坡安全网站，查阅斜坡资讯系统的资料。有关资料请参阅中间内页图三，中间内页的图四则是斜坡资讯系统内的斜坡位置图的示例。

审计署对斜坡登记的意见

3.9 鉴定和详细记录斜坡的资料，用以编制斜坡资料库，是推行斜坡安全计划的首项重要工作。土力工程处依据斜坡记录册规划岩土管制工程、确定岩土研究的优先次序，以及进行防止山泥倾泻计划下的斜坡巩固工程。斜坡记录册亦为规划公共工程和私人发展项目提供有用资料，也为斜坡维修部门、工程界专业人士和公众人士提供相关资料。因此，斜坡记录册内关于全港所有须予登记的人造斜坡的资料，必须是全面、准确和最新的。然而，审计署注意到旧记录册和新记录册皆没有包括全港所有斜坡的资料。

旧记录册并不完备

3.10 如上文第3.4 段所述，一九七八年编制的旧记录册载有约10 000 个旧斜坡的详细资料。然而，旧记录册并没有包括全港所有旧斜坡的资料。在一九九八年编制的新记录册显示，当土力工程处成立时(即于一九七七年七月)，全港约有37 000 个旧斜坡。因此，旧记录册欠缺大约27 000 (37 000 - 10 000) 个斜坡的资料。由于有关资料并不完备，因而会对制订及推行旧斜坡巩固工程的计划带来影响。关于这方面，审计署注意到，在一九九五年推出，为期五年的加速防止山泥倾泻计划 (详见下文第4.8 段) 是根据旧记录册内不完备的资料制订的。

新记录册并不完备

3.11 如上文第3.6 至3.7 段所述，从一九九二年至一九九八年，土力工程处花费了大量资源编制新记录册。该项计划的主要目的，是为全港所有须予登记的人造斜坡办理登记(见上文第 3.6 段)。该项计划完成后，一般认为所有须予登记的人造斜坡已登记在新记录册内。然而，新记录册也不完备。根据土力工程处的资料，由于在确定斜坡时涉及技术困难，约有 4% 须予登记的人造斜坡可能未被发现及登记。审计署亦注意到，在土力工程处的有系统的山泥倾泻研究中，发现多个已崩塌的斜坡并未登记在新记录册内。下文表四是一九九八年至二零零零年有系统的山泥倾泻研究所发现的未登记斜坡的资料分析。

表四

有系统的山泥倾泻研究
所发现的未登记斜坡数目

| 年份 | 年内发生山泥倾泻的数目 (a) (数目) | 未登记斜坡的数目 | | | |
|------|----------------------------|-------------------|----------------------------|---|---|
| | | 总计 (b) (数目) | 不须登记 (注) (c) (数目) | 须予登记 (d) = (b) - (c) (e) = $\frac{(d)}{(a)} \times 100\%$ (数目) | (e) = $\frac{(d)}{(a)} \times 100\%$ (%) |
| 1998 | 228 | 88 | 71 | 17 | 7.5% |
| 1999 | 402 | 126 | 107 | 19 | 4.7% |
| 2000 | 322 | 160 | 134 | 26 | 8.1% |
| 总计 | 952 | 374 | 312 | 62 | 6.5% |

资料来源：土力工程处的记录

注：这些斜坡属于天然斜坡或是不符合载于附录D的登记准则的小型人造斜坡，故此不须登记。

3.12 如上文表四所示，于一九九八年至二零零零年有系统的山泥倾泻研究发现，须予登记但未有登记于新记录册的斜坡共有 62 个，或约占发生山泥倾泻的斜坡的总数 6.5%。该62 个未登记的斜坡因发生山泥倾泻而被发现，因此，可能尚有其他须予登记的斜坡仍未被发现。由于缺乏这些未登记斜坡的数目、位置、稳定性和维修状况等方面的资料，这些斜坡或会对公众安全构成威胁。审计署认为有需要进一步覆查，以找出须予登记但尚未登记的斜坡，然后为这些斜坡办理登记，从而进行适当的跟进工作。

于有系统的山泥倾泻研究期间发现的未登记斜坡

3.13 对于那些于有系统的山泥倾泻研究期间发现的未登记斜坡，审计署注意到，现时设有机制，为有关的斜坡补办登记。为此，审计署覆查斜坡资讯系统内有关这些斜坡登记进度的资料。审计署发现，大部分该类斜坡的登记工作仍未完成。土力工程处已为每一斜坡编配编号，并拟备显示它们的位置和大小的位置图。然而，在斜坡资讯系统中，截至二零零一年十一月，该62个未登记的斜坡中有许多并没有完全记录下述重要资料：

- (a) **斜坡分类** 斜坡属于新斜坡或旧斜坡的分类将决定应采取什么跟进工作；
- (b) **业权** 斜坡的业权将决定应否由政府部门还是私人业主承担斜坡维修的责任；
及
- (c) **后果分类** 这是对斜坡一旦崩塌后公众可能遭受的后果所作的评估(注4)。

3.14 截至二零零一年十一月底，在62个未登记的斜坡中(见上文第3.11段表四)，审计署发现其中只有10个斜坡(约占16%)的所有重要资料已完全记录在斜坡资讯系统内。根据这些资料，审计署注意到土力工程处把若干数目的斜坡分类为属于高风险斜坡。鉴于登记进度缓慢及未登记斜坡的潜在危险，审计署认为土力工程处应加快为这些斜坡完成登记。

审计署对斜坡登记的建议

3.15 审计署建议土木工程署署长应：

- (a) 加快把调查山泥倾泻事故期间发现但尚未登记的斜坡完成登记；
- (b) 采取行动，找出和登记其他须予登记但尚未登记的人造斜坡；及
- (c) 采取所需跟进工作，确保已找出的尚未登记斜坡的安全。

当局的回应

3.16 土木工程署署长同意上文第3.15段所述有关审计署对斜坡登记提出的建议。

注4：斜坡后果类别，是对斜坡一旦崩塌后公众可能遭受的后果所作的评估。后果分类制度原本用“高风险”、“低风险”和“微风险”这些字眼描述，以反映斜坡崩塌后从人命损失角度来考虑的相对严重程度。自一九九六年三月开始，该三个后果类别，即“高风险”、“低风险”和“微风险”，已分别由类别1、2和3代替。类别1表示后果最为严重。

第4部分：巩固旧政府斜坡的进度

4.1 本部分审查政府藉推行防止山泥倾泻计划和附加的斜坡安全改善措施巩固新斜坡记录册所载26 000 个旧政府斜坡的进度。审计署发现，当局在策划和监管旧政府斜坡巩固工程方面，有可改善之处。

防止山泥倾泻计划

4.2 土力工程处于一九七七年成立，在此之前，当局甚少对私人用地和公共工程计划的斜坡修筑工程施行岩土工程管制。在一九七七年前修筑的旧斜坡有不少不合标准，这构成香港山泥倾泻的主要风险。这些斜坡需要巩固，才符合现行的安全标准。斜坡巩固工程包括岩土勘察、稳定性评估、设计和施工。巩固一个斜坡可耗时数年，费用亦不菲。

4.3 在新记录册载列的37 000 个旧斜坡中，26 000 个(约70%) 为政府斜坡。自一九七七年起，土力工程处持续推行防止山泥倾泻计划，有系统地勘察及巩固不合标准的斜坡。一九九五年前，当局并未为完成所有不合标准政府斜坡的巩固工程制订具体计划。在1977-78 年度至 1994-95 年度期间，在防止山泥倾泻计划下共有 631 个斜坡 (每年约35 个斜坡) 已作巩固(见下文第4.11 段表五)。

4.4 不合标准的斜坡如情况恶化、遇上豪雨或失修，均会变得不稳定。要判断斜坡是否稳定，土力工程处须进行详细研究。在研究后，可能确定有关的斜坡不须巩固。不过，根据土力工程处完成的详细研究结果显示，无须巩固的斜坡实属少数。在 1995-96 年度至2000-01 年度选作进行详细研究的旧斜坡中，逾90% 需要巩固，才可达到现行的安全标准(见下文第6.4 段)。

为期五年的加速防止山泥倾泻计划

4.5 **观龙楼山泥倾泻事故** 一九九四年七月，观龙楼发生山泥倾泻后 (见上文第2.5 段)，各界呼吁政府加紧推行斜坡安全计划，并促请政府多拨资源，用以勘察和巩固旧斜坡，以及加强管制政府和私人斜坡的检查和维修事宜。

4.6 一九九四年十二月，立法局规划地政及工程事务委员会举行会议。委员对于巩固旧记录册上的不合标准旧斜坡需时太久 (当时预计约需15 年) 表示关注。他们亦关注是否已调配足够资源维修斜坡。一九九五年四月，委员在另一次会议提出，可否增加拨款，进一步加速推行防止山泥倾泻计划。

4.7 **斜坡安全检讨** 一九九四年年底，工务司检讨了与防止山泥倾泻有关的政策、法例及资源。一九九五年二月，工务司发表斜坡安全检讨报告。报告指出：

- (a) 当局虽已投入大量资源，但以当时防止山泥倾泻计划的进展速度，仍需要约15 年(即到二零零九年) 才能完成旧记录册所列不合标准斜坡的巩固工程；

- (b) 根据立法局议员、区议员和传媒反映的民意，均要求加速处理旧斜坡；及
- (c) 为保障公众安全，应加速推行防止山泥倾泻计划，并建议在二零零零年或之前，完成旧记录册所列不合标准斜坡的防止山泥倾泻工程。

4.8 **行政局通过建议** 一九九五年二月，当局通知行政局，按当时的进度，旧记录册所列不合标准斜坡的巩固工程不可能于二零零九年前竣工。当局明白斜坡安全的重要性，故建议加速推行防止山泥倾泻计划，以期在二零零零年或之前完成旧记录册所列斜坡的工程。一九九五年二月，行政局建议，并由当时的总督指令：

- (a) 提早约十年完成防止山泥倾泻计划，以期于二零零零年或之前大致完成旧记录册所列斜坡的巩固工程；及
- (b) 把更多位于道路和小径旁的低风险斜坡(见上文第3.13段注4) 拨为防止山泥倾泻计划须考虑的斜坡。

为实施行政局在一九九五年二月通过为期五年的加速防止山泥倾泻计划，一九九五年四月至二零零零年三月期间，当局多拨13 亿元进行基本建设工程，另增拨4 亿元予土力工程处及屋宇署开设160 个职位。

审计署对为期五年的加速防止山泥倾泻计划的意见

为期五年的加速防止山泥倾泻计划的目标

4.9 如上文第4.8段所述，为期五年的加速防止山泥倾泻计划的目标，是于二零零零年或之前可大致完成旧记录册所列斜坡的巩固工程。一九九五年三月三日，当局发出新闻稿，公布这个目标。新闻稿载明，防止山泥倾泻计划应加速以提早十年，即于二零零零年大致完成。根据这项计划，政府会视察列于旧记录册的10 000 个人造斜坡，并按需要加以巩固。这项为期五年的加速防止山泥倾泻计划于一九九五年四月展开，并预定于二零零零年三月完成。土力工程处每季发表进度报告(下称季报)，报告研究和巩固斜坡工程的进度。

4.10 一九九六年一月，土力工程处在第4/95 号季报报告说，上述计划的目标是于一九九五年四月一日起计的五年内，完成旧记录册所列不合标准斜坡的研究和巩固工程。不过，审计署发现，自一九九六年七月起，当局曾以下列不同方式诠释这个目标：

- (a) **巩固“高风险”斜坡** 一九九六年七月九日，当局向行政局提交资料文件，并告知行政局，防止山泥倾泻计划正加速推行，以期在二零零零年或之前为旧记录册所列的“高风险”斜坡(见上文第3.13段注4) 完成研究及必要的巩固工程。不过，行政局并未获悉“高风险”斜坡的定义和数目；

- (b) **在合理可行的情况下尽量巩固不合标准斜坡** 土力工程处在一九九六年七月九日(第2/96号季报)表示,上述计划的目标为,由一九九五年四月一日起计的五年内,在合理可行的情况下,尽量勘察旧记录册所列的不合标准斜坡,并完成必要的巩固工程;及
- (c) **巩固850个政府斜坡** 一九九七年八月,当局向临时立法会规划地政及工程事务委员会提交有关斜坡安全的资料文件,表示上述计划的目标是于二零零零年或之前巩固约850个政府斜坡。

为期五年的加速防止山泥倾泻计划的实际成效

4.11 上述计划于二零零零年三月完成,资本开支共约29亿。下文表五列出1995-96年度至1999-2000年度在该计划下巩固的斜坡数目,以及一九七七年以来已巩固斜坡的总数。

表五

1995-96 年度至1999-2000 年度
在为期五年的加速防止山泥倾泻计划下巩固的斜坡数目

| 年度 | 已巩固斜坡数目 | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| | 为期五年的 加速防止 山泥倾泻计划 (数目) | 持续进行的防止 山泥倾泻计划 (数目) | |
| 1977-78 至1994-95 (18 年) | — | 631 | (即每年约 35 个斜坡) |
| 1995-96 | 51 | | |
| 1996-97 | 72 | | |
| 1997-98 | 150 | | |
| 1998-99 | 240 | | |
| 1999-2000 | 251 | | |
| 为期五年的加速防止山泥倾泻计划所巩固斜坡的总数 | <u>764</u> | 764 | (即每年约153 个斜坡) |
| (A) 一九七七年以来已巩固斜坡总数(即764 + 631) | | <u>1 395</u> | |
| (B) 旧记录册所列斜坡总数(注) | | 10 000 | |
| (C) 截至1999-2000 年度已巩固斜坡比率((C) = (A)/(B) × 100%) | | 14% | |
| (D) 旧记录册所列政府斜坡总数 | | 7 000 | |
| (E) 截至1999-2000 年度已巩固政府斜坡比率((E) = (A)/(D) × 100%) | | 20% | |

资料来源：土力工程处的记录

注：由于新记录册在一九九八年才编制完成，为期五年的加速防止山泥倾泻计划(由1995-96年度至1999-2000年度) 是根据旧记录册的斜坡数目制定。

4.12 如上文表五显示，为期五年的加速防止山泥倾泻计划为764个斜坡完成巩固工程(每年约153个斜坡)。即使把持续的防止山泥倾泻计划在一九七七年至一九九四年18年间巩固的631个斜坡计算在内，已巩固斜坡的总数也只是1395个，即旧记录册所列10000个斜坡的14%，或仅为旧记录册所列7000个政府斜坡的20%。

4.13 审计署注意到，当局在上文第4.10段所述提交给行政局及立法会的不同文件中，以不同方式诠释行政局在一九九五年二月通过的为期五年的加速防止山泥倾泻计划的目标。审计署却无法找到任何记录解释为何目标会以不同的方式诠释。二零零二年二月，土力工程处及工务局向审计署表示，上述计划的真正意向是加速进行旧记录册所列高风险斜坡的巩固工程，以期提早十年完成，因为这类斜坡是构成最高风险的。根据当时巩固政府斜坡的平均速度，以及完成所需工程估计需时约15年来计算，上述计划相应可巩固约800个政府斜坡。一九九五年二月提交行政局的文件(见上文第4.8段)并无清晰明确地说明这预期的目标。其后提交行政局的文件(见上文第4.10(a)段)却清楚看见，计划的目标是处理“高风险”政府斜坡。

4.14 审计署注意到，当局于一九九五年推出为期五年的加速防止山泥倾泻计划时，并没清晰明确地说明计划的目标。审计署认为，当局在提交某项计划时，如为期五年的加速防止山泥倾泻计划，须确保在呈交有关当局的文件中清晰明确地说明计划的目标。

没有在计划推行后进行检讨

4.15 如上文第4.9段指出，为期五年的加速防止山泥倾泻计划在二零零零年三月完成。审计署注意到土力工程处并无在计划推行后进行检讨(注5)。审计署认为，土力工程处在为期五年的加速防止山泥倾泻计划推行后，必须进行检讨，以评估于将来在推行防止山泥倾泻计划时有无可改善之处。

审计署对为期五年的加速防止山泥倾泻计划的建议

4.16 审计署建议工务局局长和土木工程署署长应：

- (a) 确保日后政府计划的目标，例如为期五年的加速防止山泥倾泻计划，在呈交有关当局的文件中清晰明确地说明；及
- (b) 替为期五年的加速防止山泥倾泻计划进行检讨，以确定计划的目标是否已经达到，以及确定日后在推行防止山泥倾泻计划方面有无可改善之处。

注5： 例如，一九九八年十月发表的《审计署署长第三十一号报告书》第4章有关吐露港污水输出计划的章节中，审计署建议当局应考虑在工程完成后进行检讨，藉以改善基本工程项目的管理。当局表示同意审计署的建议。渠务署随后成立检讨小组，负责检讨吐露港污水输出计划的各个不同范畴。

延续十年的防止山泥倾泻计划

4.17 如上文第3.7 段所述，在一九九八年编制的新记录册登记了约37 000 个旧斜坡，其中26 000 个为政府斜坡。有关部门须为这些旧政府斜坡展开研究工作，并进行巩固工程，以确保斜坡符合现行的安全标准。

4.18 鉴于新记录册列出的已登记旧斜坡数目庞大，土力工程处在一项延续进行的巩固和维修计划下制订了一项长远策略，为那些没有列入为期五年的加速防止山泥倾泻计划的高风险斜坡进行巩固工程。一九九七年九月，政府制订了一项延续十年的防止山泥倾泻计划，这项计划预计在二零零零年四月动工。延续十年的防止山泥倾泻计划，目标是在二零一零年或之前为另外 2 500个不合标准的旧政府斜坡完成巩固工程 (即在2000-01年度至 2009-10年度的十年内每年巩固约 250个旧斜坡)。一九九八年七月，当局告知行政会议和立法会有关延续十年的防止山泥倾泻计划的目标。

巩固旧政府斜坡以外的斜坡

4.19 制订延续十年的防止山泥倾泻计划，目标是在二零零零年至二零一零年每年巩固250个不合标准的旧政府斜坡。因此，延续十年的防止山泥倾泻计划的进度，应以已巩固的旧政府斜坡数目来衡量。

4.20 土力工程处第19号通告订明拣选斜坡进行巩固工程的准则。除旧政府斜坡外，以下类别的斜坡亦会被列入防止山泥倾泻计划内：

- (a) **与新界豁免管制屋宇发展有关的斜坡**(注6) 在一九八七年十月制定《建筑物条例(新界适用) 条例》(第121 章) 前，政府并无法定权力要求新界豁免管制屋宇的业主把斜坡工程的设计经屋宇署交予土力工程处审核。因此，在一九七七年至一九八七年间修筑的新界豁免管制屋宇斜坡可能并不符合规定的土力安全标准。土力工程处估计约有100个这类斜坡须列入延续十年的防止山泥倾泻计划内；
- (b) **在七十年代后期 / 八十年代初期处理的斜坡** 在七十年代后期及八十年代初期进行的勘察研究，这类斜坡须进行稳固工程。按土力工程处的记录，约有674个这类斜坡须在延续十年的防止山泥倾泻计划下，为其展开研究工作及进行巩固工程。直至二零零一年十二月底为止，156 个这类斜坡的详细研究已经完成，其中71 个证实须进行巩固工程；

注6: 新界豁免管制屋宇是指主要作居住用途但非宾馆或酒店的建筑物，并由地政总署署长根据《建筑物条例(新界适用) 条例》发出有关豁免证明书。

- (c) **因山泥倾泻而须进行巩固工程的斜坡** 这类斜坡包括旧斜坡及新斜坡。二零零零年二月，当局根据多项山泥倾泻研究的结果，把56个斜坡列入延续十年的防止山泥倾泻计划内。在这56个斜坡中，19个为新斜坡；
- (d) **综合责任斜坡** 综合责任斜坡是指土力工程处列为私人斜坡，但实际上是部分由政府拥有，部分由私人拥有的斜坡。这类斜坡并不包括在新记录册的26 000个旧政府斜坡内。二零零零年二月，共有11个这类斜坡获准列入延续十年的防止山泥倾泻计划内；及
- (e) **没有接受足够稳定性评估的新政府斜坡** 这类新政府斜坡已接受有关检查，但由于过去进行的稳定性评估并不足够，因此建议把这类斜坡纳入延续十年的防止山泥倾泻计划内。

审计署对延续十年的防止山泥倾泻计划的意见

4.21 审计署注意到，二零零一年一月及七月，共有539个斜坡的巩固工程获准列入延续十年的防止山泥倾泻计划内。在这539个斜坡中，114个为新政府斜坡。由于须把资源改用作巩固114个新政府斜坡，延续十年的防止山泥倾泻计划每年巩固250个不合标准旧政府斜坡的目标在某程度上可能会受影响。

4.22 土力工程处报告说，在防止山泥倾泻计划下，该处在1999-2000年度和2000-01年度，每年巩固了251个斜坡。审计署查核了这502个斜坡(即每年251个斜坡×2年)的类别，发现在1999-2000年度及2000-01年度，分别有40个及46个已巩固斜坡是属于新政府斜坡或综合责任斜坡。这86个斜坡(占502个斜坡的17%)并不属于旧政府斜坡。不过，在衡量防止山泥倾泻计划的进度时，土力工程处却把这些斜坡列入已巩固的旧政府斜坡的数目内，并报称每年巩固了251个斜坡，以达致防止山泥倾泻计划下巩固旧政府斜坡的每年目标。

4.23 审计署注意到土力工程处所持的理由是，该处为了公众安全，把不属于旧政府斜坡的斜坡都纳入防止山泥倾泻计划内。不过，计划的进度必须根据已巩固的旧政府斜坡的实际数目来衡量。已巩固的新斜坡和综合责任斜坡数目应另行计算，不应包括在已巩固的旧政府斜坡数目内。如未能达到防止山泥倾泻计划所订的承诺目标，土力工程处应考虑是否须采用其他方法弥补差额。

审计署对延续十年的防止山泥倾泻计划的建议

4.24 审计署建议土木工程署署长应：

- (a) 透过比较已巩固旧政府斜坡的实际数目及土力工程处的承诺目标，监察延续十年的防止山泥倾泻计划的进度，并另行报告已巩固的新政府斜坡和综合责任斜坡的数目；及

- (b) 考虑研究其他方法，藉以弥补已巩固旧政府斜坡的实际数目与延续十年的防止山泥倾泻计划下每年须巩固250个这类斜坡的承诺目标之间的差距。倘若因急需巩固部分新政府斜坡及综合责任斜坡而影响当局达致承诺目标，当局更尤其须要作此考虑。

巩固旧政府斜坡的整体进度

4.25 如下文第4.27段表六指出，在延续十年的防止山泥倾泻计划下，土力工程处准备在二零一零年前巩固2 500个旧政府斜坡。在二零一零年或之前处理另外4 000个(900 + 2 400 + 700)旧政府斜坡。由于新记录册登记了约26 000个旧政府斜坡，政府在二零一零年后仍须处理16 000个(26 000 - 10 000)旧政府斜坡。

附加斜坡安全措施

4.26 在制订延续十年的防止山泥倾泻计划时，政府曾承诺在2000-01年度至2009-10年度推行以下的附加斜坡安全措施，以处理那些不包括在延续十年的防止山泥倾泻计划内的不合标准旧政府斜坡：

- (a) **综合发展** 政府将以综合方式筹划政府的道路及发展计划，确保会为受计划影响的斜坡进行巩固工程，使斜坡能符合现行的安全标准，而这类巩固工程会成为计划不可分割的部分。斜坡巩固工程的费用由个别工程拨款支付；
- (b) **强化维修** 政府将尽量透过“强化维修”的方式，改善不合标准的旧政府斜坡的稳定性。斜坡维修部门可通过斜坡维修拨款获得资源，作强化维修工程之用；及
- (c) **清拆寮屋** 由八十年代初起，政府便藉着清拆寮屋和安置寮屋居民来解决山泥倾泻对寮屋构成危险的问题。有关部门基于斜坡安全理由清拆寮屋，是以土力工程处的寮屋区视察结果为依据的。

4.27 在拣选斜坡进行巩固工程时，土力工程处会较优先处理稳定程度较低而且崩塌后会更为直接影响公众的斜坡。政府从而可在最短的时间内尽量降低山泥倾泻的整体风险。在一九九九年十月土力工程处估计，到了二零一零年三月，所有高风险(见上文第3.13段注4)政府斜坡都会得到处理。下文表六显示了已经或将会以不同斜坡安全措施处理的高风险斜坡的估计数字：

表六

将在2000-2001 年度至2009-10 年度内
处理的高风险政府斜坡的估计数目

| 斜坡处理措施 | 斜坡的估计数目 | | |
|-------------------------|------------------|----------------------------|-----------------|
| | 截至二零零零年三月已经处理的斜坡 | 将在2000-01年度至2009-10年度处理的斜坡 | 总计 |
| | (a) | (b) | (c) = (a) + (b) |
| | (数目) | (数目) | (数目) |
| (A) 在防止山泥倾泻计划下进行巩固工程 | 1 500 (注) | 2 500 | 4 000 |
| (B) 由工务部门通过新的发展计划进行巩固工程 | 100 | 900 | 1 000 |
| (C) 由斜坡维修部门通过强化维修工作进行改善 | 100 | 2 400 | 2 500 |
| (D) 清拆寮屋 | 1 800 | 700 | 2 500 |
| 总计 | <u>3 500</u> | <u>6 500</u> | <u>10 000</u> |

资料来源：土力工程处的记录

注：截至二零零零年三月，已巩固的斜坡的实际数目为1 395个(见上文第4.12段)。

4.28 **山泥倾泻造成的整体风险** 政府估计，当为期五年的加速防止山泥倾泻计划于二零零零年三月完成时，这项计划本身已把山泥倾泻对社会造成的整体风险降至一九七七年风险程度的50%。在实施上文第4.26 段载列的附加斜坡安全措施之后，旧斜坡导致山泥倾泻的风险会进一步降低。根据土力工程处的资料，到了二零一零年三月，当延续十年的防止山泥倾泻计划完成后，所有旧斜坡发生山泥倾泻对社会造成的整体风险会降至一九七七年风险程度的25% 以下。

4.29 根据上文第4.27 段表六，当局估计，截至二零零零年三月，已处理的旧政府斜坡有3 500 个。当局计划在2000-01 年度至2009-10 年度期间，处理多另外6 500 个旧政府斜坡。到了二零一零年三月，将会完成处理全部10 000 个列作高风险斜坡的旧政府斜坡。不过，审计署发现，部分已处理的斜坡不在 26 000 个旧政府斜坡之列，亦不属于土力工程处列为的高风险斜坡。详细资料载于下文第4.30 至4.34 段。

审计署对巩固旧政府斜坡的整体进度的意见

高风险斜坡的巩固工程

4.30 如上文第4.27 段所述，政府选出高风险的斜坡进行巩固工程。截至二零零零年三月，共有3 500个高风险斜坡已获处理。不过，审计署注意到，并非所有在防止山泥倾泻计划下进行巩固工程的斜坡均属高风险斜坡。

4.31 根据第1/2000 号季报，截至二零零零年三月底，在防止山泥倾泻计划下进行巩固工程的斜坡共有 1 395个。在已巩固的 1 395个斜坡中，只有 927个或 66%是列为高风险斜坡，其余的 468个或 34%并非高风险斜坡。审计署认为，土力工程处在报告旧政府斜坡巩固工程的进度时，需要分别报告已巩固的高风险斜坡的数目。已经巩固但属于其他类别的斜坡不应包括在已巩固高风险斜坡的数目之内。

以清拆寮屋进行的斜坡安全措施

4.32 如上文第4.27 段表六显示，土力工程处估计截至二零零零年三月根据以清拆寮屋进行的斜坡安全措施已处理1 800 个斜坡。由2000-01 年度至2009-10 年度，土力工程处会藉清拆寮屋处理另外的700 个斜坡。审计署注意到，该处并没有记录显示，在这1 800 个斜坡之中，有多少个是包括在26 000 个需要处理的旧政府斜坡之内。

4.33 在回应审计署在二零零一年十二月的查询时，土力工程处表示，岩土工程视察的重点是找出需要清拆的寮屋，寮屋区通常位于天然山坡之上，斜坡通常是由寮屋居民本身建造。这些斜坡通常过于细小不须予纳入斜坡记录册内。已清拆的寮屋斜坡数目是从寮屋居民迁置数目估计的。

4.34 在过去十年，清拆寮屋措施大大减少了山泥倾泻对寮屋的威胁。不过，清拆寮屋只能减少斜坡崩塌对寮屋造成的严重后果，未能提高有关斜坡的稳定性。审计署认为，这些斜坡不应计算在已经处理的旧政府斜坡的数目内。

强化维修工作和综合性项目发展的策划

4.35 如上文第4.27 段表六显示，到了二零一零年，斜坡维修部门预期通过强化维修工作，改善 2 400个旧政府斜坡，而工务部门预期通过综合性项目发展，巩固900个旧政府斜坡。

4.36 截至二零零一年十一月为止，工务局仍未为斜坡维修部门制定任何详细的工作计划，以达致到了二零一零年改善2 400个斜坡的目标。该局亦未有为工务部门制定任何详细的工作计划，以达致到了二零一零年巩固 900 个斜坡的目标。由于牵涉多个工务部门及斜坡维修部门，审计署认为有需要于计划开始时便制订一个详细的工作计划，说明如何达到目标。

巩固旧政府斜坡的进度缓慢

4.37 旧政府斜坡巩固工程的整体进度于上文第4.27 段表六列出。土力工程处的记录显示，截至二零零零年三月，已处理的旧政府斜坡约有 3 500 个。根据现时的计划，到了二零一零年三月，将会完成处理共 10 000 个旧政府斜坡。审计署认为，旧政府斜坡巩固工程的整体进度缓慢。到了二零一零年三月，需要处理的旧政府斜坡仍有 16 000 个 (26 000个 - 10 000 个)。不过，工务局和土力工程处仍未制定长远的计划，处理余下的 16 000 个旧政府斜坡。

4.38 防止山泥倾泻计划现时的目标是每年巩固250个斜坡。土力工程处认为，防止山泥倾泻计划现时工作量是恰当的。需要巩固的斜坡数目如果进一步增加，可能导致更多临时封路和交通改道的情况出现。同时，当局亦需要在每年的目标工作量与物色经验丰富的斜坡工程承建商的情况之间取得平衡，以保持工程的质素优良。

4.39 审计署知道土力工程处在上文第4.38 段提及的防止山泥倾泻计划在施工方面的限制。不过，鉴于现时经济不景，本地建造业可能有剩余施工能力进行斜坡巩固工程。在二零零一年十一月，工务局宣布扩展小型工程计划和简化公共工程计划程序的计划，以创造职位。这可能是加快旧政府斜坡巩固 / 改善工程进度的良机。

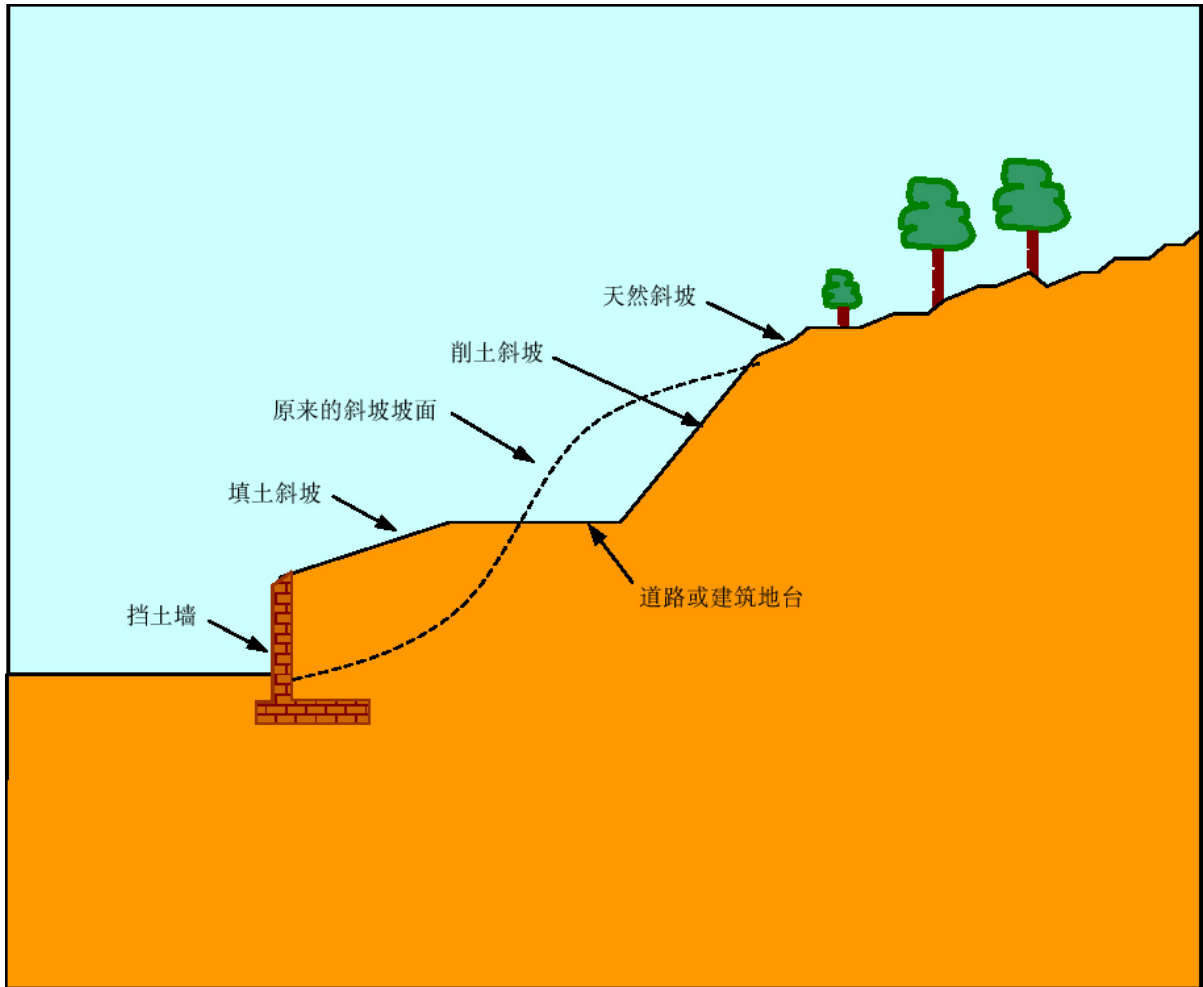
审计署对巩固旧政府斜坡的整体进度的建议

4.40 审计署建议土木工程署署长应：

- (a) 在报告延续十年的防止山泥倾泻计划下巩固旧政府斜坡的进度时：
 - (i) 准确地报告已巩固的高风险旧政府斜坡的实际数目；及
 - (ii) 把经由附加斜坡安全措施处理的斜坡数目，例如以清拆寮屋处理的斜坡数目，另行作出报告；及

图一

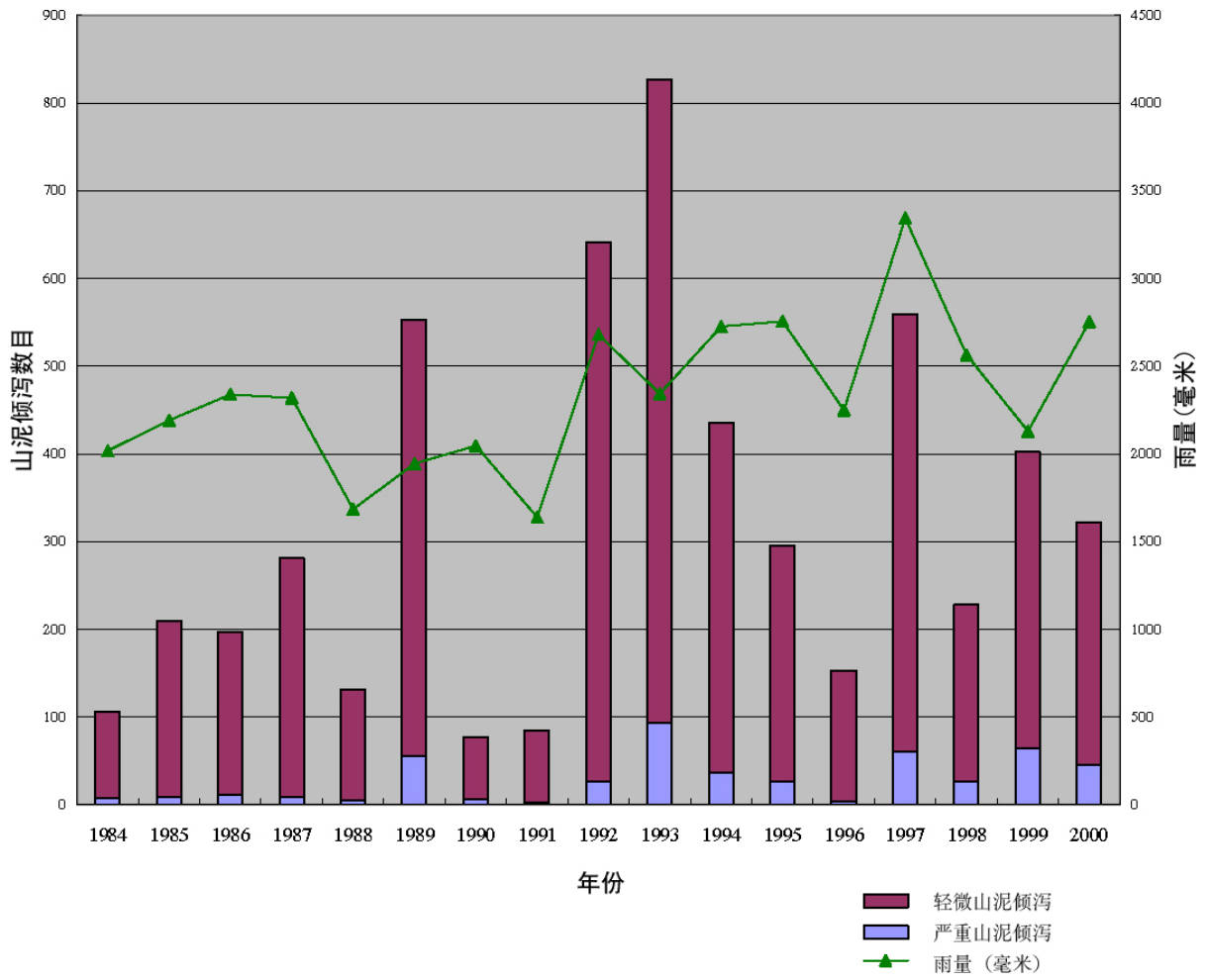
各类斜坡的示意图
(参阅第1.1 段)



资料来源: 土力工程处的记录

图二

土力工程处接获山泥倾泻报告的数目
一九八四年至二零零零年
(参阅第2.3段)



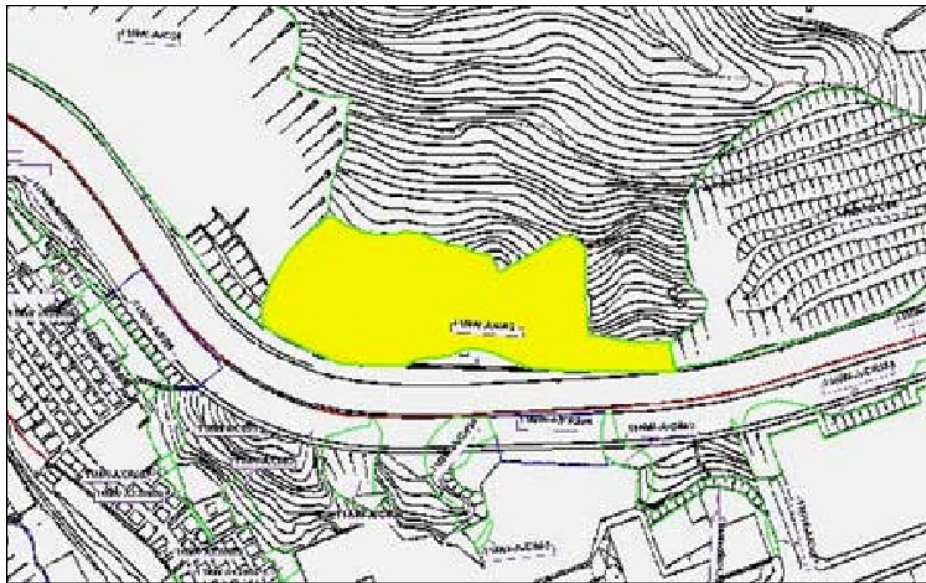
资料来源: 土力工程处的记录

图三
香港斜坡安全网站
(参阅第3.8 段)



资料来源: 土力工程处的记录

图四
斜坡资讯系统内的一幅斜坡位置的图示例
(参阅第3.8 段)



资料来源: 土力工程处的记录

照片一
一九七二年在香港岛宝珊道的一宗山泥倾泻灾难
(参阅第1.3 段)



资料来源: 土力工程处的记录

照片二
进行中的斜坡巩固工程
(参阅第1.5 段)



资料来源: 土力工程处的记录

- (b) 在征询工务局局长的意见后，就巩固余下不合标准的旧政府斜坡，制定一项长远的计划。

4.41 审计署建议工务局局长应：

- (a) 与所有斜坡维修部门和有关的工务部门互相协调，以制订工作计划，进行斜坡巩固 / 改善工程；及
- (b) 就着建筑业出现的过剩施工能力，以及工务局近期为加快进行公共工程计划而采纳的措施，探讨其他加快巩固 / 改善旧政府斜坡的方法。

当局的回应

4.42 土木工程署署长同意审计署于上文第4.16、4.24及4.40段对为期五年的加速防止山泥倾泻计划、延续十年的防止山泥倾泻计划，以及巩固旧政府斜坡的整体进度的建议。他表示：

- (a) 香港的斜坡安全问题严重，该署现正采用危机管理的方法处理这个问题。在选出斜坡进行勘察和巩固时，土力工程处会给予崩塌可能性较高和后果较严重的斜坡较高优次。除进行大型工程巩固不合标准的旧斜坡外，该署亦采用附加斜坡安全措施，以减低山泥倾泻的危险。这些措施包括迁移受影响的设施（例如清拆寮屋）、进行斜坡维修计划之下的改善工程、公共教育及在斜坡上给予警告等；及
- (b) 该署将会在二零零五年或以前，检讨不合标准旧斜坡巩固工程的长远策略。

4.43 工务局局长欢迎审计署于上文第4.16及4.41段对为期五年的加速防止山泥倾泻计划及巩固旧政府斜坡的整体进度的建议。

第5部分：新斜坡的岩土工程管制

5.1 土力工程处对新斜坡的修筑实施岩土工程管制(参阅附录I 的词汇)。这一部分会审查土力工程处对斜坡的修筑工程所实施的岩土工程管制的效益。审计署发现，部分新斜坡曾发生崩塌，而这些斜坡有一部分并未受岩土工程管制。土力工程处需要加强对新斜坡的修筑工程所实施的岩土工程管制。

修筑新斜坡的岩土工程管制

5.2 在香港，每年在进行建筑和基础设施工程期间，有不少新的人造斜坡修筑形成。这些新斜坡的设计和施工是否达到规定的安全标准，是确保其长远安全的要素。土力工程处自一九七七年成立后，一直检查所有新斜坡的修筑工程，以确保这些斜坡的设计和施工均达到规定的安全标准。因此，在一九七七年之后修筑的新斜坡通常无需巩固。不过，为免这些斜坡失修，当局需要进行定期维修。

5.3 土力工程处投入的大部分资源，是对政府和私人修筑的新斜坡实施岩土工程管制。只有达到该处规定的安全标准的设计，才会获得批准。土力工程处的《斜坡岩土工程手册》和《岩土指南》已详细列出斜坡工程的设计和施工方面需要达到的技术标准。

5.4 **政府斜坡的岩土工程管制** 一九八八年一月，当时的地政工务科发出了地政工务科技术通告第3/88号：“审核政府工程岩土设计”。地政工务科技术通告第3/88号列明了工务部门及其顾问在提交公共工程的岩土设计，供土力工程处审核时所需遵守的程序。

5.5 地政工务科技术通告第3/88号列明，工务部门应确保，由其设计的所有岩土工程，如涉及公众安全，应送交土力工程处审核。如有疑问，工务部门应谘询土力工程处，以决定是否需要该处进行审核。该通告亦表明除了在土力工程处已给予书面同意的情况下，任何岩土工程在未得土力工程处同意前不应招标。

5.6 **私人斜坡的岩土工程管制** 对私人发展实施的岩土工程管制的法定权力是载于《建筑物条例》内。土力工程处透过屋宇署，对私人发展计划实施岩土工程管制，而屋宇署会在建筑工程展开之前，审批发展商提交的设计书。一九九五年，政府检讨了岩土工程管制法例的效益，并提出若干修订，以加强法定的岩土工程管制。

未受岩土工程管制的新斜坡崩塌事故

5.7 **新斜坡崩塌的试验研究** 一九九七年，土力工程处就新斜坡的崩塌进行试验研究，研究结果已纳入一九九七年十月的《技术拓展报告》拟稿之内。这项研究显示，在一九九三年至一九九五年期间向土力工程处报告的156宗严重山泥倾泻(即崩塌量为50立方米或以上)事故之中，有12宗与新斜坡有关。土力工程处已尝试找寻已呈交的设计和稳定性评估记录。不过，在一半的山泥倾泻个案中，土力工程处未能找到已呈交的设计

记录。因此，难以评估《斜坡岩土工程手册》建议的最低安全标准，对这些新斜坡的设计来说是否足够。

5.8 《技术拓展报告》拟稿建议，为了提供数据以评估新斜坡的山泥倾泻风险，以及判定《斜坡岩土工程手册》建议的最低安全标准是否足够，试验研究应扩大研究范围，以包括一九九五年之后发生的斜坡崩塌事故。这项研究未加检讨的轻微山泥倾泻(即崩塌量低于50 立方米) 事故，亦应包括在内。

5.9 土力工程处内的不同的分部曾对上述报告拟稿提出意见。一项值得留意的意见是，公共工程的岩土工程设计没有呈交土力工程处审查的情况，并不罕见。一九九七年十月，土力工程处的总监表示，这项研究应每年进行一次。

5.10 **一九九七年至二零零零年期间发生的新斜坡崩塌事故** 土力工程处对山泥倾泻事故进行的有系统研究(一九九七年至二零零零年期间所发生的事故——见上文第2.9 段)亦显示，不少事故涉及新斜坡。土力工程处对崩塌的新斜坡进行的研究亦显示，有一些新斜坡在修筑时并未受适当的岩土工程管制。下文表七分析了这些个案。

表七

一九九七年至二零零零年间
涉及新斜坡的山泥倾泻事故的分析

| 年份 | 年内山泥 倾泻事故 总计 | 涉及新斜 坡的山泥 倾泻事故 | 未受适当 岩土工程管制 的崩塌新斜坡 | 未受适当岩土 工程管制的崩塌 新斜坡的百分率 |
|------|--------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | (a) | (b) | (c) | $(d) = \frac{(c)}{(b)} \times 100\%$ |
| | (数目) | (数目) | (数目) | |
| 1997 | 559 | 35 | 11 | 31% |
| 1998 | 228 | 20 | 7 | 35% |
| 1999 | 402 | 38 | 24 | 63% |
| 2000 | 322 | 19 | 4 | 21% |
| 总计 | <u>1 511</u> | <u>112</u> | <u>46</u> | 41% |

资料来源：土力工程处的记录

5.11 如上文表七显示，由一九九七年至二零零零年期间，涉及新斜坡的山泥倾泻事故共有112宗。在这112宗事故之中，土力工程处发现：

- 在41宗个案中，没有记录显示岩土设计曾呈交土力工程处审核；及
- 在其余5宗个案中，斜坡的设计师并未回应土力工程处提出的重要意见。

5.12 在这46(41+5)宗个案中，有40宗(87%)涉及政府斜坡、3宗(6.5%)涉及综合责任斜坡，以及3宗(6.5%)涉及私人斜坡。因此，大部分未受适当岩土工程管制的崩塌新斜坡，是新政府斜坡。

审核证书制度的实施

5.13 二零零零年二月，土力工程处通知工务局，曾经有数宗个案，有关人士没有根据地政工务科技术通告第3/88号的规定，向土力工程处呈交岩土工程设计文件，以供审核。

5.14 土力工程处认为，如果引进一个审核证书制度，可以大幅减少以至消除没有呈交岩土工程设计文件的情况再次出现。这个制度可以保证，所有必需呈交的岩土工程设计文件都会呈交审阅，而土力工程处亦可以确保完成审核程序。这个制度亦可以避免经土力工程处审核的工程，在未知会该处的情况下作出重大修改。

5.15 二零零一年八月，工务局发出工务局技术通告第16/2001号：“土力工程处斜坡和挡土墙审核证书”，以实施审核证书制度。根据工务局技术通告第16/2001号，负责公共岩土工程的设计和施工的工务部门应：

- (a) 制订一个制度以确保：
 - (i) 所有重要的岩土工程设计和修订设计经内部适当审核，并提交土力工程处审核；及
 - (ii) 遵守土力工程处订定的所有条件；
- (b) 在斜坡的设计和施工阶段均应保存妥善的记录；及
- (c) 在把完成的工程转交给负责维修的单位之前，工务部门应为所有新修筑的斜坡向土力工程处申领审核证书。土力工程处的审核证书会证明新斜坡的设计和施工已按地政工务科技术通告第3/88号的规定接受审核。审核证书制度适用于二零零一年九月三十日起展开的政府合约内的斜坡工程。

土力工程处就审计署查询关于遗漏实施岩土工程管制作出的回应

5.16 在回应审计署的查询时，土力工程处于二零零一年十一月表示，除了在上文第5.10段提及的个案外，该处亦发现一些未实施岩土工程管制的个案。一九九八年，土力工程处发现有三个已完成的政府工程，涉及32个新斜坡的修筑工程，并没有呈交岩土工程设计文件，又或是尚未回应该处提出的意见。该处正与有关工务部门跟进事件，以确保这些斜坡的设计和施工达到规定的安全标准。

5.17 土力工程处认为推行审核证书制度可以防止日后发生类似事件。至于其他可能未受土力工程处岩土工程审核的新斜坡，土力工程处认为斜坡维修部门在进行检查时可以把这些斜坡找出。斜坡维修部门会每五年安排一名专业土力工程师详细检查所有人造斜坡。第一轮检查工作预定在二零零二年九月完成。

审计署对新斜坡的岩土工程管制的意见

新斜坡的崩塌

5.18 如上文第5.2 段所述，土力工程处于一九七七年推行岩土工程管制制度。原则上，土力工程处会审核所有于一九七七年后修筑的新斜坡，以确保斜坡的设计和施工达到规定的安全标准。不过，山泥倾泻事故的调查结果显示：

- 土力工程处在一九九三年至一九九五年间接获的山泥倾泻报告中，有12宗是涉及新斜坡的严重山泥倾泻(见上文第5.7 段)；及
- 土力工程处在一九九七年至二零零零年间接获的山泥倾泻报告中，有 112 宗涉及新斜坡，大约是总数的7% (见上文第5.11 段)。

审计署认为，新斜坡发生崩塌的事故有相当的数量。土力工程处需要继续研究涉及新斜坡的山泥倾泻事故，以评定新斜坡在设计和施工方面的安全标准是否足够。

未受适当岩土工程管制的新政府斜坡

5.19 审计署注意到土力工程处已经就32 个新政府斜坡并未受岩土工程管制一事，向有关工务部门跟进 (见上文第 5.16 段)。有关 46 个崩塌的新斜坡未受适当的岩土工程管制(见上文第5.11 段)，审计署注意到，有关部门已紧急维修这些崩塌的斜坡。审计署认为，土力工程处亦应连同有关工务部门，对上述46个斜坡采取跟进措施，确保这些斜坡符合规定的安全标准。

审核证书制度的成效

5.20 工务局与土力工程处推行审核证书制度，以确保岩土工程设计会交由土力工程处审核。审计署认为，工务局与土力工程处在处理这个问题方面作出不少努力，值得认同。根据有关通告规定，工务部门在以下的情况，须把斜坡工程的岩土工程设计交由土力工程处审核：

- (a) 有关设计涉及公众安全(地政工务科技术通告第3/88 号，见上文第5.5 段)；及
- (b) 有关设计在岩土工程方面十分重要 (工务局技术通告第 16/2001 号，见上文第5.15 段)。

5.21 二零零一年十一月，土木工程署在回应审计署的查询时，表示根据上述规定，工务部门可自行决定不提交岩土工程设计文件。不过，审计署认为，准许工务部门自行决定不呈交岩土工程设计文件的做法，与土力工程处的呈述意向，即规定对所有新斜坡均须由该处实施岩土工程管制有分歧。另外，有关通告并没有注明在哪些条件和情况下，工务部门可自行决定不呈交岩土工程设计文件。因此，即使有关设计确实需要呈交审核，工务部门也可能不呈交岩土工程设计文件。审计署认为，有需要发出清晰的指引，规定在哪些情况下毋须向土力工程处呈交岩土工程设计文件。

找出未受适当岩土工程管制的新斜坡

5.22 发现有新斜坡未受适当的岩土工程管制一事，反映出岩土工程管制制度有可以改善之处。由于这个情况是在对崩塌的新斜坡作出调查后才发现的，因此，在17 000 个新斜坡（于一九九八年所登记的新斜坡——见上文第3.7 段）中可能亦会出现相同情况，只是尚未发现而已。审计署认为，土力工程处有需要进行一次特别检讨，找出那些未受适当岩土工程管制的新斜坡。

5.23 审计署注意到，土力工程处依赖斜坡维修部门进行的检查来找出那些未受适当岩土工程管制的新斜坡。斜坡维修部门在二零零二年九月完成斜坡检查后，会把有关岩土工程管制资料交予土力工程处检讨。鉴于这个问题十分重要，审计署认为土力工程处在研究斜坡维修部门的检查结果后，应考虑是否需要进行一次特别检讨，找出所有未受适当岩土工程管制的新斜坡。

审计署对新斜坡的岩土工程管制的建议

5.24 审计署建议土木工程署署长应：

- (a) 小心检讨所有涉及新斜坡的山泥倾泻个案，以评定土力工程处在新斜坡设计和施工方面的安全标准是否足够，并确保这些斜坡已达到土力工程处的安全标准；
- (b) 连同有关工务部门对未受适当岩土工程管制的新斜坡采取跟进行动，以确保这些斜坡达到土力工程处订定的安全标准；
- (c) 小心检讨地政工务科技术通告第 3/88号和工务局技术通告第 16/2001号内的有关指引及发出清晰的指引，列明在什么情况下工务部门毋须向土力工程处呈交岩土工程设计文件；及
- (d) 考虑进行一次特别检讨，以找出未受适当岩土工程管制的新斜坡。

当局的回应

5.25 土木工程署署长同意审计署在上文第5.24 段对新斜坡的岩土工程管制的建议。

第6部分：用以巩固旧斜坡的防止山泥倾泻工程的管理

6.1 本部分审查土力工程处用以巩固不合标准旧斜坡的防止山泥倾泻工程的管理。审计署发现，土力工程处在监察防止山泥倾泻工程方面，有可改善之处。

防止山泥倾泻计划下的研究工作和巩固工程

6.2 自一九七七年，政府着手推行一个持续性的防止山泥倾泻计划，处理不合标准的政府斜坡（见上文第1.5段）。防止山泥倾泻计划分批选出旧斜坡作为研究对象，而研究的先后次序则是由一个风险排列系统决定，其中亦考虑到山泥倾泻对公众构成的风险。

6.3 防止山泥倾泻计划的研究工作分为两个层次，即初步研究和详细研究。初步研究的工作范围包括勘测斜坡，以评估斜坡崩塌的后果，以及判断是否需要采取预防措施。初步研究的一个目的，是找出需要详细研究的斜坡，而另一个目的则是找出危险斜坡，以进行必要的工程。一九九八年三月，土力工程处在完成了登记在新记录册内的所有旧斜坡的初步研究工作。

6.4 详细研究旨在评估现有斜坡的稳定性，以决定是否需要进行巩固工程。在进行详细研究期间，土力工程处会审视斜坡的背景资料和审核由航摄照片、工地视察结果，以及岩土的稳定评估所提供有关斜坡的历史及特点。如有必要，亦会进行土地勘测。根据土力工程处的记录，经过详细研究后，旧政府斜坡大多不合标准，需加巩固，方能达到规定的安全标准。下文表八是 1995-96 年度至 2000-01 年度政府斜坡详细研究的结果。

表八

1995-96 年度至2000-01 年度
政府斜坡详细研究的结果

| 年度 | 经过详细研究的 斜坡 | 需加巩固的斜坡 | 需加巩固的斜坡 的百分率 |
|-----------|---------------|---------|--------------------------------------|
| | (a) | (b) | $(c) = \frac{(b)}{(a)} \times 100\%$ |
| | (数目) | (数目) | (%) |
| 1995-96 | 134 | 129 | 96.3% |
| 1996-97 | 186 | 174 | 93.5% |
| 1997-98 | 233 | 219 | 94.0% |
| 1998-99 | 205 | 193 | 94.1% |
| 1999-2000 | 219 | 202 | 92.2% |
| 2000-01 | 252 | 229 | 90.9% |
| 总计 | 1 229 | 1 146 | 93.2% |

资料来源：土力工程处的记录

6.5 倘发现旧政府斜坡的状况低于规定的安全标准，当局便会建议进行巩固工程。对不合标准的斜坡，可能需要进行大规模的巩固工程。巩固工程涉及连串的工作，包括评估斜坡的地质和地下水情况、可能出现的崩塌模式，详细设计及施工。为选定的政府斜坡进行详细研究和巩固工程的计划，将会提交由一个跨部门委员会，即防止山泥倾泻计划委员会(注7) 考虑，以待其提出意见和通过。

防止山泥倾泻计划的拨款安排

6.6 一九八三年以前，斜坡巩固工程所需的费用全部从工务计划内的个别工程项目拨出。一九八三年十二月，立法局财务委员会通过设立一个整体拨款分目5001BX，即是基

注7：防止山泥倾泻计划委员会主席一职，由土力工程处的一位助理署长担任，其他成员包括工务局、建筑署、屋宇署、地政总署、水务署、路政署和房屋署的代表。

本工程储备基金总目705（工程）项下的防止山泥倾泻计划。这笔整体拨款项目包括防止山泥倾泻工程、按个别需要而安排的修补工程、土地勘察，以及与巩固工程有关的岩土工程和工程研究(包括顾问费用)等。财务委员会授权土木工程署署长可自行无上限批准个别拨款项目，只要分目的总开支不超出周年拨款总额。

6.7 在2001-02年度，防止山泥倾泻计划获得拨款 8.83亿元，目标是巩固250个不合标准的政府斜坡(见上文第1.11 段)。下文附录E 详列1977-78年度至2000-01年度期间，在防止山泥倾泻计划下进行巩固工程的开支和斜坡数目。

6.8 土力工程处会调派内部人员，或者聘用岩土工程顾问详细研究旧政府斜坡，以及设计巩固工程。这些工程顾问或土力工程处人员同时也负责管理工程合约。一份工程合约涵盖多个斜坡的巩固工程及分成多个分段，而每一个分段是有关一个斜坡的巩固工程。每一个分段都订明独立的工程费用金额和工程时间表，以便执行合约的管理工作。在本报告中，每个斜坡的巩固工程称为斜坡工程项目，而斜坡工程项目的投标价格称为投标金额。

6.9 土力工程处定期召开会议，按照已批准的工程计划，监察防止山泥倾泻工程的进度。该处的监察重点是如期达到目标，即完成每年预定须巩固的斜坡数目。倘未能达到承诺的目标，该处会采取补救措施。

审计署对用以巩固旧斜坡的防止山泥倾泻工程的管理的意见

妥善工程管理的重要性

6.10 政府已拨出大量资源，在防止山泥倾泻计划下，巩固不合标准的政府斜坡。妥善管理防止山泥倾泻工程，使巩固工程可以如期竣工及不超出开支预算，至为重要。为了评估土力工程处管理斜坡巩固工程的表现，审计署选取了在1999-2000年度和2000-01年度竣工的502个斜坡工程项目，进行详细分析。在这方面，审计署注意到土力工程处在监察个别斜坡工程项目的进度时，没有编写管理报告。审计署认为，要把防止山泥倾泻工程管理得更好，土力工程处应定期编写管理报告，监察斜坡工程项目的进度及费用。

6.11 鉴于没有已备妥的管理报告，审计署要求土力工程处为在1999-2000年度和2000-01年度竣工的502个斜坡工程项目编制特别报告。根据土力工程处编制的特别报告，有不少斜坡工程项目出现延误，费用亦有增加。

防止山泥倾泻工程延期竣工

6.12 审计署在比较502个斜坡工程项目的实际竣工日期与原定竣工日期，发现许多斜坡工程项目因修改设计或天气恶劣而获批给延长竣工期。获批给的延长竣工期的长短会决定斜坡工程项目须延期多少天才可竣工。下文表九列出在比较原定和获批延期后的竣工日期下已完成的斜坡工程项目的延期竣工情况。

表九

1999-2000年度和2000-01年度竣工的 斜坡工程项目延误分析

| 延误程度 | 斜坡工程项目数目 | | | |
|----------|--------------|------|------------------|------|
| | 与原定竣工日期比较的延误 | | 与获批延期后的竣工日期比较的延误 | |
| | (数目) | (%) | (数目) | (%) |
| 没有延误 | 118 | 24% | 337 | 67% |
| 1至30天 | 124 | 25% | 48 | 10% |
| 31至90天 | 120 | 24% | 61 | 12% |
| 91至180天 | 78 | 15% | 26 | 5% |
| 181至365天 | 55 | 11% | 9 | 2% |
| 365天以上 | 7 | 1% | 1 | — |
| 延长竣工期未确定 | — | — | 20 | 4% |
| | | | (注) | |
| 总计 | 502 | 100% | 502 | 100% |

资料来源：土力工程处的记录和审计署的分析

注：截至二零零一年十一月底为止，有关这20个斜坡工程项目的延长竣工期仍未确定。

6.13 如上文表九所示，在502个斜坡工程项目之中，只有118个（即24%）在原定竣工日期内完成，其余384个（502减118）斜坡工程项目（即76%）均有延误，其中七个斜坡工程项目更出现多于一年的严重延误。这七个斜坡工程项目的详情见附录F。如果考虑到获

批的延长竣工期，约有 337 个斜坡工程项目（即67%）在延长竣工期内完成，而其余 145 个(502 - 337 - 20) (即29%) 斜坡工程项目均出现不同程度的延误。审计署认为，土力工程处在管理防止山泥倾泻工程方面还有可改善之处，以确保斜坡工程项目如期竣工。

防止山泥倾泻工程费用的增加

6.14 审计署比较502 个斜坡工程项目的最终费用与投标金额，计算出增加的幅度(占投标金额的百分率)。下文表十列出502 个斜坡工程项目的费用增加情况。

表十
502 个斜坡工程项目的费用增加

| 费用增加的幅度 | 斜坡工程项目数目 | | 斜坡工程费用总额 | | | | |
|------------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|--------------------------------------|-------------|
| | | | 投标金额 | 最终费用 | 费用增加 | 费用节省 | |
| | (数目) | (%) | (a) | (b) | (c)=(b)-(a) | (d) = $\frac{(c)}{(a)} \times 100\%$ | |
| | | | (百万元) | (百万元) | (百万元) | (%) | (百万元) |
| 没有增加 | 277 | 55% | 498 | 436 | - | - | (62) |
| 1% - 15% 的投标金额 | 110 | 22% | 228 | 242 | 14 | 6% | - |
| 16% - 50% 的投标金额 | 80 | 16% | 144 | 187 | 43 | 30% | - |
| 51% - 100% 的投标金额 | 18 | 4% | 32 | 55 | 23 | 72% | - |
| 超出100% 的投标金额 | 12 | 2% | 10 | 24 | 14 | 140% | - |
| 最终费用未确定(注) | 5 | 1% | 8 | 8 | - | - | - |
| 总计 | 502 | 100% | 920 | 952 | 94 | - | (62) |

资料来源：土力工程处的记录及审计署的分析

注：有5个斜坡工程项目的最终费用在二零零一年十一月底仍未确定，故未能决定这些斜坡工程项目的费用增加额(或节省额)。

6.15 如上文表十所述，在502个斜坡工程项目中，有277个(即55%)的最终费用并未超出投标金额，其他225个(即502 - 277 - 5)则出现费用增加(即44%)。其中12个斜坡工程项目的费用比个别斜坡工程项目的投标金额超出100%以上，详情见附录G。这225项斜坡工程项目的总费用增加了9,400万元。至于按预算竣工的277个斜坡工程项目，则共节省了6,200万元。把节省的6,200万元计算在内，费用仍净增加了3,200万元(即9,400万元减6,200万元)。审计署认为，土力工程处应改善防止山泥倾泻计划下各项斜坡工程项目的费用控制。

土力工程处对延误及费用增加的解释

6.16 审计署向土力工程处查询，为何防止山泥倾泻工程出现延误及费用增加。二零零一年十二月，土力工程处回复时表示，这主要是由于在施工期间出现未能预见的土地状况，须修订工程设计，以及承建商施工进度缓慢。土力工程处承认在加强防止山泥倾泻工程的管理及监控方面，有可以改善的地方，该署会定时检讨出现严重延误及费用大增的斜坡工程项目。由2001-02年度起，土力工程处会每年检讨该财政年度竣工的斜坡工程项目，从中学习，以便作出改善。

6.17 审计署注意到，土力工程处在一些斜坡工程项目中，未完成岩土勘察便落实工程设计。在这方面，土力工程处已拟备岩土勘察指南。根据《岩土指南》第二册：《场地勘察指南》，岩土勘察工程应在工程设计落实前大致完成。

审计署对用以巩固旧斜坡的防止山泥倾泻工程的管理的建议

6.18 审计署建议土木工程署署长应：

- (a) 小心检讨现时的防止山泥倾泻工程管理程序，实施有效的管制措施，以确保工程在原定日期及投标金额内竣工；
- (b) 定期编制管理报告，密切监管防止山泥倾泻工程的进度和费用，辨别须及早采取管理行动的斜坡工程项目；及
- (c) 确保土力工程处专业人员和顾问均遵守《岩土指南》第二册的规定，先进行充份的岩土勘察，才落实防止山泥倾泻工程的设计。

当局的回应

6.19 土木工程署署长同意审计署于上文第6.18段对防止山泥倾泻工程的管理的建议。

一九八四年至二零零零年间
山泥倾泻的数目及后果

| 年份 | 山泥倾泻数目 | | 伤亡人数 | | 经济损失 | | |
|------|------------|--------------------|------------|------------|------------------|--------------|-------------------------------|
| | 总计 (数目) | 严重 山泥倾泻 (数目) | 死者 (数目) | 伤者 (数目) | 居民撤离楼宇、 房屋和寮屋 | | 堵塞道路、 行人道和 通道 (路段数目) |
| | | | | | 暂时 (单位数目) | 永久 (单位数目) | |
| 2000 | 322 | 45 | 0 | 1 | 18 | 0 | 86 |
| 1999 | 402 | 64 | 1 | 13 | 89 | 59 | 104 |
| 1998 | 228 | 26 | 0 | 0 | 38 | 11 | 68 |
| 1997 | 559 | 60 | 2 | 9 | 80 | 115 | 120 |
| 1996 | 153 | 4 | 0 | 1 | 61 | 4 | 87 |
| 1995 | 295 | 27 | 4 | 10 | 96 | 87 | 163 |
| 1994 | 436 | 36 | 6 | 21 | 118 | 117 | 225 |
| 1993 | 827 | 93 | 1 | 6 | 108 | 151 | 225 |
| 1992 | 641 | 26 | 3 | 6 | 106 | 210 | 181 |
| 1991 | 85 | 3 | 0 | 1 | 18 | 26 | 21 |
| 1990 | 77 | 6 | 0 | 0 | 20 | 60 | 16 |
| 1989 | 553 | 56 | 2 | 8 | 147 | 344 | 121 |
| 1988 | 131 | 5 | 0 | 1 | 30 | 106 | 39 |
| 1987 | 281 | 9 | 0 | 7 | 81 | 165 | 81 |
| 1986 | 197 | 11 | 0 | 1 | 47 | 127 | 58 |
| 1985 | 210 | 9 | 0 | 7 | 56 | 224 | 49 |
| 1984 | 106 | 8 | 0 | 1 | 64 | 109 | 22 |

资料来源：土力工程处的记录

附录B
(参阅第2.14 段)

一九七二年至二零零零年间
山泥倾泻事故造成的人命损失的分析

| 年份 | 年内 人命损失 (数目) | 五年期 总数 (数目) | 五年期 平均数 (数目) | 涉及人命损失的山泥倾泻事故地点 (括弧内是死亡人数) |
|------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------------------------|
| 1972 | 149 | — | — | 宝珊道 (67); 秀茂坪邨 (71) |
| 1973 | 0 | — | — | |
| 1974 | 1 | — | — | |
| 1975 | 2 | — | — | |
| 1976 | 26 | 178 | 35.6 | 秀茂坪邨 (18) |
| 1977 | 0 | 29 | 5.8 | |
| 1978 | 2 | 31 | 6.2 | |
| 1979 | 1 | 31 | 6.2 | |
| 1980 | 0 | 29 | 5.8 | |
| 1981 | 2 | 5 | 1.0 | |
| 1982 | 27 | 32 | 6.4 | 观塘、青衣、屯门和沙田的寮屋 区多次受山泥倾泻影响 (27) |
| 1983 | 4 | 34 | 6.8 | 西区的寮屋区多次受山泥倾泻影 响 (4) |
| 1984 | 0 | 33 | 6.6 | |
| 1985 | 0 | 33 | 6.6 | |
| 1986 | 0 | 31 | 6.2 | |
| 1987 | 0 | 4 | 0.8 | |
| 1988 | 0 | 0 | 0.0 | |
| 1989 | 2 | 2 | 0.4 | 狮子山下村 (2) |
| 1990 | 0 | 2 | 0.4 | |
| 1991 | 0 | 2 | 0.4 | |
| 1992 | 3 | 5 | 1.0 | 碧瑶湾 (2); 坚尼地道 (1) |
| 1993 | 1 | 6 | 1.2 | 象山邨 (1) |
| 1994 | 6 | 10 | 2.0 | 观龙楼(5); 青山公路(1) |
| 1995 | 4 | 14 | 2.8 | 屯门公路 (1); 翡翠道 (1); 深湾 道(2) |
| 1996 | 0 | 14 | 2.8 | |
| 1997 | 2 | 13 | 2.6 | 万佛寺 (1); 九华径上村 (1) |
| 1998 | 0 | 12 | 2.4 | |
| 1999 | 1 | 7 | 1.4 | 深井新村 (1) |
| 2000 | 0 | 3 | 0.6 | |

资料来源：土力工程处的记录和审计署的分析

造成严重后果的轻微山泥倾泻事故

以下是轻微的山泥倾泻事故 (崩塌量少于50 立方米) 造成严重后果的例子:

- (a) 一九八一年六月, 一块大石从鲷鱼涌英皇道上的天然斜坡堕下, 导致一名行人死亡;
- (b) 一九九三年六月, 葵涌象山邨一个巴士总站发生山泥倾泻事故, 导致一人死亡, 五人受伤;
- (c) 一九九七年七月, 两宗山泥倾泻事故分别导致香港中文大学和火炭的铁路路轨受阻塞, 铁路服务因而暂停;
- (d) 二零零零年四月, 一块大石从削土斜坡上方的天然山坡堕下, 导致青山公路的交通受阻。事件中, 一名电单车驾驶者受伤; 及
- (e) 二零零一年六月, 一块石头从削土斜坡堕下, 导致一辆沿青山公路行驶的小型货车上的两名乘客受伤。

资料来源: 土力工程处的记录

人造斜坡的登记准则

人造斜坡的登记准则如下：

- (a) 高度达三米以上的削土斜坡(包括任何附连的挡土墙) 及挡土墙；
- (b) 高度达五米以上的填土斜坡(包括任何附连的挡土墙)；
- (c) 高度不足五米但对生命构成直接危险的填土斜坡(包括任何附连的挡土墙)； 及
- (d) 曾受扰动的山坡，包括(i) 曾经修葺的山泥倾泻残痕；或 (ii) 一系列地面表层曾受扰动(其天然斜坡斜度大于 15°) 及其整体高度符合登记准则的组合削土斜坡及 / 或填土斜坡。

资料来源：土力工程处的记录

附录E
(参阅第6.7 段)

1977-78 年度至2000-01 年度
在防止山泥倾泻计划下进行巩固工程的开支和斜坡数目

| 年度 | 已巩固的斜坡 (数目) | 防止山泥倾泻计划的 开支(注) (百万元) |
|------------------------|----------------|-----------------------------|
| 1977-78 至1984-85 (8 年) | 176 | 476 |
| 1985-86 | 41 | 56 |
| 1986-87 | 39 | 62 |
| 1987-88 | 32 | 63 |
| 1988-89 | 56 | 63 |
| 1989-90 | 27 | 75 |
| 1990-91 | 37 | 69 |
| 1991-92 | 34 | 62 |
| 1992-93 | 39 | 64 |
| 1993-94 | 77 | 69 |
| 1994-95 | 73 | 107 |
| 1995-96 | 51 | 195 |
| 1996-97 | 72 | 393 |
| 1997-98 | 150 | 681 |
| 1998-99 | 240 | 772 |
| 1999-2000 | 251 | 889 |
| 2000-01 | 251 | 921 |
| 总计 | 1 646 | 5,017 |

资料来源：土力工程处的记录

注：除了防止山泥倾泻工程外，防止山泥倾泻计划亦涵盖其他类别的斜坡工程，包括按特别需要而安排的修补工程、土地勘探工程，及岩土和工程研究。

附录F
二之一
(参阅第6.13 段)

1999–2000 年度和2000–01 年度竣工
的七个斜坡工程项目的严重延误详情

| 个案 | 斜坡登记 编号及位置 | 动工日期 | 原定竣工 时间 | 实际竣工 时间 | 延误 | 备注 |
|----|-----------------------|-----------------|------------|------------|-------------|---|
| | | | (a) | (b) | (c)=(b)-(a) | |
| | | | (天) | (天) | (天) | |
| 1 | 11SE-A/F14 北角宝马山道 | 1998年7月 1日 | 239 | 832 | 593 | 施工期间， 工程设计需要检讨， 其后， 当局下令进行额外的工程； 另一原因是承建商的工程进展缓慢。 |
| 2 | 11NE-C/F87 观塘康宁道 | 1998年11月 22日 | 243 | 810 | 567 | 承建商的工程进展缓慢； 施工期间， 工程设计需要修改。 |
| 3 | 11NW-D/FR4 何文田常乐街 | 1998年12月 1日 | 303 | 793 | 490 | 施工期间发生崩塌事故， 因而需要进行修补工程。 |
| 4 | 11SW-B/C171 中区麦当劳道 | 1998年5月 18日 | 138 | 589 | 451 | 施工期间， 毗连的私人土地的拥有对工程表示关注， 为此工程设计需要修改； 另一原因是承建商的工程进展缓慢。 |

附录F
二之二
(参阅第6.13 段)

| 个案 | 斜坡登记 编号及位置 | 动工日期 | 原定竣工 时间 | 实际竣工 时间 | 延误 | 备注 |
|----|----------------------|----------------|------------|------------|-------------|--|
| | | | (a) | (b) | (c)=(b)-(a) | |
| | | | (天) | (天) | (天) | |
| 5 | 6SE-C/C50 深井灵光小学 | 1998年8月 11日 | 164 | 592 | 428 | 遇到未能预见的 土地问题，引致 延迟接管工地。 |
| 6 | 11SW-D/F181 大坑大坑道 | 1998年10月 6日 | 245 | 672 | 427 | 建商在批出工 程合约后，要 花费时间解决 工程设计上的 问题。 |
| 7 | 11SW-B/F122 山顶宝云径 | 1998年5月 20日 | 206 | 589 | 383 | 施工期间，工 程设计需要 检讨，其后， 当局下令进 行额外的工 程；另一原 因是施工期 间，封闭道 路的措施受 到未能预见 的限制。 |

资料来源：土力工程处的记录和审计署的分析

附录G
三之一
(参阅第6.15 段)

1999-2000 年度及2000-01 年度竣工的十二个斜坡工程项目
的重大费用增加的详情

| 个案 | 斜坡登记 编号及位置 | 投标金额 | 最终费用 | 费用增加 | 百分率 增幅 | 备注 |
|----|--------------------------------|-------|-------|-------------|-------------------------------------|----------------------------|
| | | (a) | (b) | (c)=(b)-(a) | (d)= $\frac{(c)}{(a)} \times 100\%$ | |
| | | (百万元) | (百万元) | (百万元) | (%) | |
| 1 | 7SW-B/C123 沙田沙田书院 | 2.10 | 5.72 | 3.62 | 172 | 斜坡顶有松土，须进行额外工程。这是原本未有预计的。 |
| 2 | 11SE-A/F14 北角宝马山道 | 2.21 | 4.44 | 2.23 | 101 | 松土的范围较勘察时发现到的为大，因而须进行额外工程。 |
| 3 | 11SW-D/R216 山顶白加道 | 1.55 | 3.23 | 1.68 | 108 | 出现未能预见的土地状况，故须进行额外工程。 |
| 4 | 11SE-C/C59 大坑毕拉山道及大坑道 交界 | 0.60 | 2.40 | 1.80 | 300 | 出现未能预见的土地状况，故须进行额外工程。 |

附录G
三之二
(参阅第6.15 段)

| 个案 | 斜坡登记 编号及位置 | 投标金额 | 最终费用 | 费用增加 | 百分率 增幅 | 备注 |
|----|--------------------------------|-------|-------|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| | | (a) | (b) | (c)=(b)-(a) | $(d)=\frac{(c)}{(a)} \times 100\%$ | |
| | | (百万元) | (百万元) | (百万元) | (%) | |
| 5 | 11SE-C/C531 西湾河柏架 山道 | 1.10 | 2.98 | 1.88 | 171 | 出现未能预见的土地状况，因而须进行额外工程，打入泥钉，以及保护斜坡表面。 |
| 6 | 6SE-C/C50 深井灵光小学 | 1.01 | 2.23 | 1.22 | 121 | 于施工时澄清土地事宜后，须把巩固工程范围扩展至斜坡的另一部分。 |
| 7 | 11SE-A/FR38 铜锣湾庇理罗 士女子中学 | 0.73 | 1.60 | 0.87 | 119 | 施工时须进行额外工程，清除勘察时未发现的松土。 |
| 8 | 11SW-D/C437 跑马地司徒 拔道 | 0.34 | 0.71 | 0.37 | 109 | 须使用流动工作平台，以减轻施工期间对交通的影响，因而引致费用增加。 |

附录G
三之三
(参阅第6.15 段)

| 个案 | 斜坡登记 编号及位置 | 投标金额 | 最终费用 | 费用增加 | 百分率 增幅 | 备注 |
|------------|--|-------|-------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| | | (a) | (b) | (c)=(b)-(a) | $(d) = \frac{(c)}{(a)} \times 100\%$ | |
| | | (百万元) | (百万元) | (百万元) | (%) | |
| 9 | 7SW-C/C534 葵涌大窝口邨 | 0.39 | 0.80 | 0.41 | 105 | 因应实际土地状况，需要扩大斜坡稳固工程的范围。 |
| 10 | 11NE-D/R16 将军澳马游塘 | 0.07 | 0.16 | 0.09 | 129 | 出现未能预见的土地状况，须修订工程设计。 |
| 11 & 12 | 6SE-A/C271 6SE-A/C272 (毗连斜坡) 屯门大榄郊 野公园 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 200 | 泥土状况比预期为差，故须进行额外工程，以便在斜坡表面种植植物。 |

资料来源：土力工程处的记录和审计署的分析

大事年表

| 日期 | 主要事项 |
|-----------------------|--|
| 山泥倾泻事故的统计数字和报告 | |
| 一九七七年七月 | 七十年代发生多宗山泥倾泻灾难。其后，当局成立土力工程处，全面负责香港的斜坡安全。 |
| 一九八四年 | 土力工程处出版第一份《Hong Kong Rainfall and Landslides》年报。 |
| 一九九四年七月 | 坚尼地城观龙楼外一个斜坡和一幅挡土墙倒塌。政府从加拿大聘请了国际知名的山泥倾泻专家穆根士顿教授进行独立检讨。 |
| 一九九四年十二月 | 政府接纳穆根士顿教授的建议。 |
| 一九九四年年底 | 工务局就香港的斜坡安全计划进行重大检讨。 |
| 一九九五年二月 | 行政局通过工务局拟备的《斜坡安全检讨报告》载列的建议。 |
| 一九九五年五月 | 土木工程署署长委任了一个斜坡安全技术检讨委员会，就斜坡安全的技术问题向政府提供意见。 |
| 一九九六年 | 斜坡安全常务委员会成立，以监察和检讨《斜坡安全检讨报告》载列的建议的实施情况。 |
| 一九九七年 | 土力工程处开始进行有系统的山泥倾泻研究。 |
| 一九九九年 | 土力工程处停止出版《Hong Kong Rainfall and Landslides》年报。 |
| 一九九九年十月 | 土力工程处出版《Review of 1997 and 1998 Landslides》。 |
| 二零零零年十二月 | 土力工程处出版《Review of 1999 Landslides》。 |
| 二零零一年十二月 | 土力工程处出版《Review of Landslides in 2000》。 |
| 斜坡登记 | |
| 一九七七年 | 土力工程处开始编制第一部香港人造斜坡记录册《旧斜坡记录册》。 |

- 一九七八年 《旧斜坡记录册》的编制工作完成。这部记录册载有约10 000个旧斜坡的详情。
- 一九九二年 山泥倾泻调查结果显示，有许多山泥倾泻涉及未记录在旧记录册内。
- 一九九二年年中 土力工程处展开“全港斜坡的有系统勘察研究”计划，有系统地找出没有记录在旧记录册内的斜坡。
- 一九九四年七月 土力工程处聘用顾问进行“全港斜坡有系统鉴定及登记”计划，以加快记录斜坡的进度。
- 一九九八年九月 土力工程处完成编制《新斜坡记录册》。新记录册登记了共约54 000个斜坡。

巩固旧政府斜坡的进度

- 一九七七年 自一九七七年后，土力工程处一直透过防止山泥倾泻计划，进行政府斜坡的巩固工程。
- 一九九五年二月 当局告知行政局，以当时的进度，不能够在二零零九年之前完成旧记录册载列的所有不合标准斜坡的巩固工程。当局并建议加速推行防止山泥倾泻计划，以期在二零零零年或之前完成旧记录册所列斜坡的工程。
- 一九九五年二月 行政局建议，并由当时的总督指令提早约十年完成防止山泥倾泻计划，以期于二零零零年或之前大致完成旧记录册所列斜坡的巩固工程。
- 一九九五年四月 为期五年的加速防止山泥倾泻计划展开，并预定在二零零零年三月完成。
- 一九九六年七月 当局告知行政局，防止山泥倾泻计划正加速推行，以期在二零零零年或之前为旧记录册所列的“高风险”斜坡完成研究及必要的巩固工程。

- 一九九六年七月 第 2/96 号季报报告说，为期五年的加速防止山泥倾泻计划的目标，是在由一九九五年四月一日起计的五年内，在合理可行的情况下，尽量勘察旧记录册所列的不合标准斜坡，并完成必要的巩固工程。
- 一九九七年八月 当局告知立法会规划地政及工程事务委员会，为期五年的加速防止山泥倾泻计划的目标是在二零零零年或之前，巩固约850 个政府斜坡。
- 一九九七年九月 政府制定了一项延续十年的防止山泥倾泻计划，于二零零零年四月展开，以期在截至二零一零年为止的十年内，完成另外2 500个不合标准旧政府斜坡的巩固工程。
- 一九九八年七月 当局把延续十年的防止山泥倾泻计划的目标告知行政会议和立法会。
- 一九九八年七月 政府承诺于2000-01年度至2009-10年度期间推行附加斜坡安全措施，以处理那些不包括在延续十年的防止山泥倾泻计划内不合标准旧政府斜坡。
- 一九九九年十月 土力工程处估计，到了二零一零年三月，所有可能会对主要发展、寮屋或主要道路造成影响的高风险政府斜坡将会全部得到处理。
- 二零零零年三月 为期五年的加速防止山泥倾泻计划完成了764个斜坡的巩固工程。

**新斜坡的岩土工程管制
和用以巩固旧斜坡的
防止山泥倾泻工程的管理**

- 一九七七年 政府开始实施一项防止山泥倾泻计划，以处理已在斜坡记录册内登记的不合标准政府和私人人造斜坡。
- 一九八三年十二月 财务委员会批准在基本工程储备基金总目705(土木工程)之下设立一个整笔拨款分目5001BX——防止山泥倾泻计划，为防止山泥倾泻计划提供拨款。
- 一九八八年一月 政府发出地政工务科技术通告第3/88 号“审核政府工程岩土设计”。

附录H
四之四

- 一九九五年 政府检讨岩土工程管制法例的效益，并提出修订法例，以加强岩土工程管制的法定权力。
- 一九九七年 土力工程处就新斜坡的崩塌事件进行试验研究，研究目标集中于一九九三至一九九五年期间向土力工程处报告的严重山泥倾泻事故。
- 一九九八年 土力工程处发现一些未受岩土工程审核的个案。
- 二零零一年八月 工务局发出工务局技术通告第16/2001号：“土力工程处斜坡及挡土墙审核证书”。

本报告有关斜坡的词汇

| | |
|--------|---|
| 斜坡 | 全港所有斜坡，包括天然或人造斜坡。 |
| 天然斜坡 | 保留天然状态(未曾经土木工程或人为活动更改) 的斜坡。 |
| 人造斜坡 | 曾经进行过某些形式的土木工程或人为活动更改的斜坡，可再分类为： —— 削土斜坡 } —— 填土斜坡 } 见中间内页图一及附录D —— 挡土墙 } |
| 已登记斜坡 | 在一九七八年由土力工程处编制的《旧斜坡记录册》内，或在一九九八年九月由土力工程处编制的《新斜坡记录册》内已登记的政府或私人斜坡——见第3 部分。 |
| 旧斜坡 | 一九七七年七月土力工程处成立前修筑的人造斜坡。 |
| 新斜坡 | 一九七七年七月后修筑的人造斜坡。 |
| 政府斜坡 | 位于政府土地范围内由政府负责维修和修葺的人造斜坡。 |
| 私人斜坡 | 位于私人土地范围内由私人负责维修和修葺的人造斜坡。 |
| 综合责任斜坡 | 土力工程处列为私人斜坡，但实际上是部分由政府拥有，部分由私人拥有的斜坡。 |
| 不合标准斜坡 | 不符合土力工程处现行安全标准的斜坡。 |