

# 奥克兰现代雨洪管理介绍(一)——相关法规及规划

车 伍<sup>1</sup> Frank Tian<sup>2</sup> 李俊奇<sup>1</sup> 张雅君<sup>1</sup>

(1 北京建筑工程学院城市雨水系统与水环境省部共建教育部重点实验室,北京 100044;

2 Auckland Council, New Zealand)

**摘要** 新西兰的现代雨洪管理经过 30 多年的研究与实践,已形成了一个较为完整的现代雨洪管理体系并取得了良好的成效,在很多方面处于国际领先水平。作为新西兰在这一领域的领头羊——奥克兰在现代雨洪管理方面积累了丰富的经验。作为系列文章的第一篇,从国家法律、大区政府的政策与规划、地方政府的地区规划、雨洪管理战略与规划等方面,着重介绍了奥克兰雨洪管理中最重要的一环——相关的法规及规划,以期能对我国的城市雨洪控制利用及其管理体系的建立提供一些思路和借鉴。

**关键词** 现代雨洪管理 雨洪规划 城市内涝 立法 奥克兰

## Auckland modern stormwater management introduction ( I ): related laws and plan

Che Wu<sup>1</sup>, Frank Tian<sup>2</sup>, Li Junqi<sup>1</sup>, Zhang Yajun<sup>1</sup>

(1. Joint Key Laboratory of Urban Rainwater System and Water Environment by Province and National Department, Beijing Institute of Civil Engineering and Architecture, Beijing 100044, China; 2. Auckland Council, New Zealand)

**Abstract:** After 30 years of research and practice, a comprehensive stormwater management system has been formed in New Zealand and good performance had been achieved. In many aspects, this system had acquired international leading positions. As a leader in this field, Auckland had accumulated plentiful stormwater management experiences. Being the first article in this series, from the aspects of national laws, large region government strategies and plan, local government zone plan, and stormwater management strategy and plan and so forth, this paper introduced the key point in Auckland stormwater management on emphasis-related law and plan. It was hoped that this paper would offer some ideas and references for the construction of urban stormwater control and utilization and the management system in China.

**Keywords:** Morden stormwater management; Stormwater plan; Water logging; Urban legislation; Aucklan

### 1 背景介绍

新西兰以其纯静优美的自然环境闻名于世。除

其得天独厚的自然条件外,严格的环境立法,较高的大众环保意识和全面详细的地方法规,对维护和改善她的优美环境无疑也起到了极其重要的作用。其中,有关现代雨洪管理的法规和实践更是功不可没。

新西兰的现代雨洪管理始于 20 世纪 80 年代初。经过 30 余年的研究与实践,已形成了一个较为

国家水体污染控制与治理科技重大专项(2010ZX07320 - 002);“北京市城市雨水系统与水环境生态技术创新团队”项目(PHR201106124)。

完整的现代雨洪管理体系并取得了良好的成效,在很多方面已处于国际领先水平。

在新西兰的众多城市中,奥克兰被公认为是新西兰现代雨洪管理的领头羊。基于在奥克兰雨洪管理领域多年的工作经验或考察经历,拟从以下各方面较系统地介绍奥克兰现代雨洪管理的研究与实践。希望能对我国的城市雨洪控制利用及管理体的建立提供一些思路和借鉴。

- (1) 立法与行政法规;
- (2) 雨洪管理规划;
- (3) 雨洪控制利用模型;
- (4) 雨洪基建项目管理;
- (5) 有关雨洪控制的信息管理;
- (6) 雨洪管理部门和其他相关部门的关系;
- (7) 软工程实践;
- (8) 以社区为基础的社会营销;
- (9) 监测与执法;
- (10) 工程实例。

作为系列文章的第一篇,本文着重介绍前两方面:立法与行政法规及雨洪管理规划。

值得指出的是,在2010年11月1日以前,奥克兰地区的政府管理体系是由互不隶属的一个大区政府(Regional Council,相当中国的省政府),4个市政府(City Council)和3个区政府(District Council)组成。为提高政府效率,中央政府通过立法把奥克兰地区的所有政府在2010年11月1日合并为一个政府(Auckland Council)。该政府兼有大区和地方市区政府的职能。由于新政府成立的时间短,整个奥克兰地区尚未形成统一的雨洪管理政策和规划。本文所介绍的主要是以前各地方政府特别是前北岸市政府的政策、法规与实践。在形成统一的雨洪管理体系之前,这些政策与规划依然有效,并具有很好的代表性。

## 2 雨洪控制管理的相关立法与行政法规

新西兰雨洪控制管理的相关法规可分为三个层面:国家法律、大区政府的政策与规划、地方政府制定的地区规划(District Plan)及其他规定。

### 2.1 国家法律

1990年以前,新西兰拥有很多涉及环境保护、经济发展与基础设施建设的法律。这给人们带来了诸多的不便。为克服这一问题,新西兰国会于1991年

通过了“自然资源管理法”(Resource Management Act 1991)<sup>[1]</sup>。该法替代了20余部相关法律,使得湖泊、江河、海洋、土地、大气等自然资源的利用及环境管理能在一个法律框架之下进行。它详细规定了各级政府在保护国家自然环境资源方面的职责与任务。就其综合性、先进性及与其他法律的关系而言,这部法律当时在国际上是比较先进的。

### 2.2 大区政府政策与规划

虽然“自然资源管理法”是一部很详细的国家法律,但它不可能给出适合各地区的详细政策与规定。因此,该法把制定适合各地区的政策与法规的任务赋予了各大区及地方政府。

按“自然资源管理法”要求,各大区政府是通过制定下列政策与规划来进行自然环境资源管理的(包括雨洪管理)。首先,要准备和通过大区政策概要(Regional Policy Statement)<sup>[2]</sup>。在此概要通过之后,再制定相应的大区规划(Regional Plan)。值得指出的是,大区政府制定的规划虽然在名称上称作规划(Plan),但其实质内容却更像行政法规。在奥克兰,已制定的与雨洪控制密切相关的大区规划包括:

- (1) 海岸保护规划(Coastal Plan)<sup>[3]</sup>;
- (2) 土壤流失控制规划(Sediment Control Plan)<sup>[4]</sup>;
- (3) 空气,土地和水保护规划(Air, Land and Water Plan)<sup>[5]</sup>。

海岸保护规划的主要功能是管理和控制发生在海岸(高低潮之间的潮间带)范围内的人类活动。由于奥克兰拥有三千多公里的海岸线,许多地方的雨水系统是直接向海洋排放的。如果一个雨水管网的排放口准备建造在平均高潮水位之下,其建造者(开发商或地方政府)需要事先取得大区政府的海岸许可证(Coastal Permit)。

土壤流失控制规划的主要功能是控制土壤在开发与施工过程中向环境排放。任何具有一定规模的土地开发或工程项目,在申请资源许可证(Resource Consent)时,必须递交相应的土壤流失控制方案。该方案必须遵循避免、减少和处理的原则,提供详细的开发或施工方案,包括施工方法、时间、任一时刻可能裸露的土地面积、开发或施工现场的雨水径流控制措施等。

空气、土地和水保护规划相对于雨洪控制更重要。此规划首先界定了什么是许可行为(Permitted Activity)、政府审核行为(Discretionary Activity)和不遵守行为(Non-comply Activity)。

许可行为一般指小规模工程项目(例如雨水管网的日常维修)和土地开发(新增加的不透水面积小于 $1\,000\text{ m}^2$ )。对于这样的小规模项目,开发商或施工单位无需获得大区政府的资源许可证(Resource Consent)。当然,这样的小规模项目仍需遵守相应的环保要求。

当一个工程项目或土地开发的规模相对较大时,开发商或施工单位必须事先向大区政府申请资源许可证。在很多情况下,需要进行公众听证会。最终是否授予资源许可证,由独立的环境专员(Commissioner)决定。若开发商或政府官员对环境专员的决定不服,他们可向环境法庭(Environmental Court)提出申诉。

除制定相应政策与规划外,前奥克兰大区政府(Auckland Regional Council)在雨洪控制方面还负有如下责任:颁发资源许可证,环境监测与执法,研究、培训与技术指导。在研究、培训与技术指导方面,前奥克兰大区政府做了很多工作,包括开展雨洪控制领域的一些重要研究,发表众多的设计指导和组织相关培训等。

### 2.3 地方市区政府的政策与法规

在地方市区政府层面,雨洪控制的要求主要体现在地区规划中。由于奥克兰地区尚无统一的地区规划,现仅以原北岸市的地区规划<sup>[6]</sup>为例说明它是如何进行雨洪控制的。

(1) 根据下游雨水管网的设计能力及接受水体的生态状况,该规划把整个城市划分为5个雨洪管理区(Stormwater Management Area, SMA 1~5)。每个雨洪管理区对不透水地面及雨洪控制有不同的要求,其中SMA1区对雨洪控制的要求最严格,因为其下游的水环境具有最高的生态价值。在SMA1区,中密度居民区(单个院落面积 $600\sim 700\text{ m}^2$ )最大允许不透水地面(屋顶及车道)比例为50%。每个院落必须安装源头雨洪控制利用设施(峰值调控池,雨水回用罐,雨水花园等)来消除由非透水地面径流所造成的负面影响。SMA2和SMA3区的雨

洪控制要求稍微宽松些,主要体现在对不透水地面及源头雨洪控制设施的要求上。但无论是哪个雨洪管理区,有关水质的处理设施都是必需的。

(2) SMA1~3雨洪管理区对不透水地面及源头雨洪控制设施的要求来源于水文中性(hydrological neutrality)这个概念。所谓水文中性,是指同一地区开发前后其水文特性尽量保持不变。除峰值流量保持不变外,其径流总量亦应保持不变。这就要求除采取调蓄措施来消减增加的峰值流量外,还要采用雨水回用或滞留系统来控制径流总量的增加。在原北岸市,大部分地区的表层土为极易侵蚀的粘土。峰值调控固然可以保持开发后其峰值流量维持在开发前的水平,即径流在河中的流速由于蓄洪措施的存在而不高于开发前,但是由于径流总量的增加,产生的径流在下游河道中的流动时间却大大增加,因此,仍可造成河道的严重侵蚀。所以,只有同时控制峰值流量及径流总量,才能尽量减少由于不透水地面的增加对环境的不利影响。

(3) 为便于使用,该地区规划提供了详细的雨洪控制表格。只要知道新建的房屋及车道面积,一个普通民众即可从表中查到所需的雨洪控制要求。

(4) 在日常实践中, $25\text{ m}^2$ 是个临界点。无论是新建或改建,只要新增加的不透水地面超过 $25\text{ m}^2$ ,就必须达到地区规划中的雨水控制要求。

(5) 任何在百年一遇泛洪区内(100 year flood plain)或位于地表主要径流途径(over land flow path)上的拟建项目都需要预先得到资源许可证。在资源许可证的申请报告中,一个重要的组成部分是洪涝风险评估报告。开发商必须能证明其所提出的开发项目对该处的百年洪水水位或地表径流途径的不利影响很小。这一般是很难做到的。

(6) 为保护自然河流,该规划设立了沿河保护带。所有开发项目或工程都必须建在沿河保护带之外。否则,必须事先获得资源许可证。

对于一个大的开发项目,开发商既要取得大区政府的资源许可证以满足大区政府对雨洪控制的要求,又要取得地方市区政府的资源许可证以满足地区规划对雨洪控制的要求。待统一的奥克兰地区规划完成以后,开发商只需取得一个资源许可证即可。

为更好地保护一些具有很高生态价值的特定区

域,市区地方政府可以为这一区域制定更加详细的建造规划(Structure Plan)作为地方规划的一部分。原北岸市的长弯地区的建造规划就是一个很好的例子。

位于原北岸市城区边缘的长弯地区是基本尚未开发的滨海地区,其临近的海区为国家海洋保护区,流域内有一条尚未受到城市发展影响的河流具有很高的生态价值,开发商拥有该区内的大部分土地并具有开发意向。为确保该地区的自然环境尽可能少地受到城市发展带来的不利影响,市政府制定了长弯地区建造规划并作为北岸市地区规划的一部分。

该规划对在不同位置的最小民居院落面积、最大不透水面积比例、峰值调蓄、水质处理、径流总量控制、沿河保护带宽度等都做了详细的规定。图1展示了对较大民居院落( $>1\ 500\text{ m}^2$ )的雨洪控制利用要求。

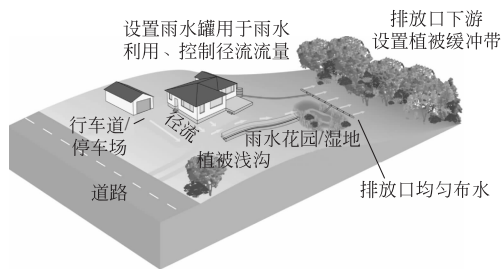


图1 较大民居院落雨洪控制利用要求及设施

### 3 现代雨洪管理战略与规划

除了前面提到的地区规划(District Plan)外,在奥克兰,雨洪管理的战略与规划主要通过以下形式实现:

- (1) 雨洪管理战略(Stormwater Strategy);
- (2) 低影响设计(Low Impact Design);
- (3) 雨洪问题数据库(Stormwater Issue database);
- (4) 应对长期气候变化的可能影响(Climatic Change);
- (5) 流域管理计划(Catchment Management Planning)。

#### 3.1 雨洪管理战略

对一个城市或地区的雨洪管理而言,有一个清晰的雨洪管理战略(Stormwater Strategy)至关重要。它必须能清楚地告诉决策者和公众,我们这一地区雨洪管理的主要问题是什么,欲达到的终极目标是什么,实现这终极目标的途径及手段是什么。目前,奥克兰地区尚无统一的雨洪管理战略。然而,原北岸

市于2004年通过的雨洪管理战略<sup>[7]</sup>就明确指出:转变观念至关重要。政府的职能要从提供有关雨洪方面的服务(Stormwater Services)转变到雨洪管理(Stormwater Management);从单一水务部门的工作转变到全政府的工作;从治理到预防;从各自为政到综合治理;要大力推行可持续的措施。前面提到的该市地区规划中详尽、全面的雨洪控制要求就是在此战略指导下后加上去的。在此之前的地区规划也有对雨洪控制的要求,但不够全面、详细和严格。

#### 3.2 低影响设计

现代雨洪管理的基本概念之一是雨洪管理应始于规划阶段,即尽量避免城市化对环境的影响。为此,前奥克兰大区政府于2000年颁发了一个“低影响设计”指南<sup>[8]</sup>。该指南详细表述了低影响设计的理念、设计过程、案例研究及政策与法律方面的问题,对奥克兰地区的雨洪管理起到了重要的作用。

#### 3.3 雨洪问题数据库

与其他许多国家或地区相似,过去几十年,由于对雨洪管理的重要性认识不足,导致了亟待解决的雨洪问题。因此,原北岸市政府建立了一个以GIS系统为基础的雨洪问题数据库。所有问题,无论是由市民报告的、模型模拟中发现的、还是维修队在实际维护中遇到的,都按照洪涝(flooding)、侵蚀(erosion)、污染(contaminates)、河流恢复(stream restoration)、基础设施(infrastructure)、其他(other)进行分类后存储到一个数据库。

建立这样一个数据库的好处是:①所有问题都被集中存放在一个系统中,为后续的研究、决策、工程建设及管理提供了有效的基础数据和资料;②便于以整个流域或分流域为基础考虑和解决问题;③易于综合整治;④有助于发现新的问题和新的解决方案。

每个雨水系统的信息和目前状态,例如,投诉及正在进行的调查、调查结果、初步设计、最终设计、申请许可证、施工进度、完工验收等许许多多的信息,亦被包括在该系统中。这些问题的状态随着工作的进展可以随时更新。

#### 3.4 长期气候变化的可能影响

众所周知,全球气候变暖可能导致将来更多极端气候的发生,特别是海平面上升及可能的降雨强度增加。为使现在建设的雨水管网在50~100年后

具有相同的设计能力,原北岸市公共基础设施设计手册在选定不同重现期降雨强度时,就考虑了未来可能增加的降雨强度。换言之,现在该设计手册所推荐的在不同重现期下的降雨强度,实际上是所预测的50年后的降雨强度。该预测是以新西兰水和大气研究院所推荐的方法和数值进行的。同样,考虑到未来50~100年海平面上升的影响,该手册还规定了沿海岸不同地区建筑物的最低室内地面标高。

### 3.5 流域管理计划 (Catchment Management Planning)

原北岸市由47个自然地理流域组成。为确保全市的雨洪管理以协调有序的方式进行,市政府为每一个自然流域制定了相应的流域管理计划。这些流域管理计划和其他相关的政策、法规及标准构成了这些流域雨洪管理的指导性文件。这些流域管理计划通过居民问卷调查、审阅问题数据库及水文水力模型模拟来发现这些流域中的雨洪管理问题。以大区及本市相关的政策及法规做指导,形成这些流域的雨洪控制原则,解决已有问题的工程项目,及防止出现新问题的技术数据。与这些流域所在社区的管理机构(Community Board)协商并得到批准是完成一个流域管理计划的必要步骤。

## 4 几点建议

(1) 城市雨洪管理是一项极其复杂的系统工程,解决城市发展中面临的雨洪带来的各种问题,需要依赖的绝不仅仅是技术。构建现代雨洪管理体系最关键的一步是转变观念,特别是决策者、专家及工程技术人员,也涉及普通市民。没有各方面的理解和配合,将很难建立和推行一套行之有效的新体系。

(2) 一个城市必须要有一个基于系统的科学研究和有说服力的数据而建立的清晰、明确的雨洪管理战略,以避免“头疼医头、脚疼医脚”的被动管理模式,更不能靠盲目的、拍脑袋式的决策方式。此战略应能明确回答该城市面临哪些雨洪方面的主要问题,雨洪管理短期及中长期的计划和目标是什么,欲达到的最终目标是什么,及解决这些问题的战略途径、技术路线、主要措施等等。在这一战略的指导下,决策者才能有根据地考虑相应立法、组织结构、预算及各组织间的协调。

(3) 解决城市排水基础设施建设、内涝、径流污染、雨水资源利用等问题都只是现代雨洪管理的某一

部分,只有综合考虑这些问题涉及的各个方面及相互影响和制约关系,特别是需要建立、完善相应的法律法规,基于一个城市雨洪管理战略和规划全面推行低影响开发(Low Impact Development)、绿色雨水基础设施及必要、合理的灰色基础设施<sup>[9]</sup>,才能从根本上解决城市内涝、径流污染、雨水资源利用、水环境生态等问题,保护或恢复城市的良性水文循环。

### 参考文献

- 1 New Zealand Government. Resource Management Act 1991. 1991. [http://www.legislation.govt.nz/act/public/1991/0069/latest/DLM230265.html?search=ts\\_act\\_Resource+management+act\\_resel&p=1&sr=1](http://www.legislation.govt.nz/act/public/1991/0069/latest/DLM230265.html?search=ts_act_Resource+management+act_resel&p=1&sr=1)
- 2 Auckland Regional Council. Auckland Regional Policy Statement. [http://www.arc.govt.nz/plans/regional-policy-and-plans/auckland-regional-policy-statement/auckland-regional-policy-statement\\_home.cfm](http://www.arc.govt.nz/plans/regional-policy-and-plans/auckland-regional-policy-statement/auckland-regional-policy-statement_home.cfm)
- 3 Auckland Regional Council. Auckland Regional Plan: Coastal. [http://www.arc.govt.nz/plans/regional-policy-and-plans/auckland-regional-policy-statement/auckland-regional-policy-statement\\_home.cfm](http://www.arc.govt.nz/plans/regional-policy-and-plans/auckland-regional-policy-statement/auckland-regional-policy-statement_home.cfm)
- 4 Auckland Regional Council. Auckland Regional Plan: Sediment Control. [http://www.arc.govt.nz/plans/regional-policy-and-plans/auckland-regional-plan-sediment-control/auckland-regional-plan-sediment-control\\_home.cfm](http://www.arc.govt.nz/plans/regional-policy-and-plans/auckland-regional-plan-sediment-control/auckland-regional-plan-sediment-control_home.cfm)
- 5 Auckland Regional Council. Auckland Regional Plan: Air, Land and Water. [http://www.arc.govt.nz/plans/regional-policy-and-plans/auckland-regional-plan-air-land-and-water/auckland-regional-plan-air-land-and-water\\_home.cfm](http://www.arc.govt.nz/plans/regional-policy-and-plans/auckland-regional-plan-air-land-and-water/auckland-regional-plan-air-land-and-water_home.cfm)
- 6 North Shore City Council. District Plan. <http://www.northshorecity.govt.nz/YourCouncil/PublicDocuments/DistrictPlan/Pages/default.aspx>
- 7 North Shore City Council. Stormwater Strategy 2004. <http://www.northshorecity.govt.nz/Services/Environment/StormWater/Documents/Stormwater-strategy-2004.pdf>
- 8 Auckland Regional Council. TP124 Low Impact Design Manual for the Auckland Region. <http://www.arc.govt.nz/plans/technical-publications/technical-publications/technical-publications-101-150.cfm>
- 9 车伍,张伟,王建龙,等.低影响开发与绿色雨水基础设施.建设科技.2010,(21):48~51

✉ 通讯处:100044 北京市西城区展览馆路1号 北京建筑工程学院

E-mail:chewu812@163.com

收稿日期:2011-12-20