

城市公园节水绿地设计研究

裴盈欣, 刘慧民

(东北农业大学 园艺学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:充分利用雨水资源是解决城市水资源危机最有效的办法,合理的将雨水资源利用到园林绿地对建设生态园林具有重要意义,在简要介绍雨水资源化的途径的基础上,以哈尔滨市松北区公园为切入点,对城市公园节水绿地进行研究,旨在通过绿地地形设计和修建雨水资源化措施将雨水资源与绿地建设结合,最终达到节约城市水资源的目的。

关键词:节水绿地;设计;雨水资源化;城市公园

中图分类号:TU 986.5⁺1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)08-0101-06

城市经济的快速发展以及城市化进程的持续推进,城市规模急剧扩大,人口密度增大,打破了原有城市布局,越来越多的建筑物和不透水铺装取代了早期的农田,形成了钢筋混凝土城市。土地利用形式的改变影响了城市的生态环境,不仅导致了地表径流量增大,径流峰值提前,容易造成雨洪灾害,同时减少了地表径流的下渗,使地下水难以得到补充,易造成地表下陷^[1]。另一方面,城市绿地的面积是生态城市衡量的重要标准^[2],随着人们可持续发展意识的提升,绿地建设逐年增加,但是城市水资源的匮乏使大面积的绿地得不到及时灌溉,城市绿地难以发挥最大的生态效益。传统的节水绿地仍然停留在节流的层面,只重视绿地建设后期通过养护管理来提高水的利用率^[3],如果采取科学有效的城市雨水资源化措施,将城市雨水加以开发利用应用到园林绿化,通过开辟水源的手段解决城市绿地需水问题是建设生态城市的重要措施,具有重大的经济、社会、生态效益。基于雨水资源化结合城市绿地建设设计这一前提,探讨哈尔滨市松北区某公园的节水绿地的设计,利用雨水作为绿化用水进行绿地灌溉,既解决了绿地的需水问题,又缓解了市政用水的压力。

1 雨水资源化途径

雨水是宝贵的淡水资源,城市雨水资源化利用是节约城市水资源的最佳途径之一,如今人们越来越重视雨

水资源化的利用,充分利用雨水资源可以补给城市水源,涵养地下水,调节城市生态环境,防治雨洪灾害,雨水资源化的途径存在多种方式,主要包括雨水渗透利用、储蓄利用和综合利用。

1.1 雨水渗透利用

雨水渗透利用的方式有2种:绿地就地入渗和修建渗透设施。城市绿地是最好的自然渗透设施,是降雨下渗的主要区域,雨水到达地面后,以自然的下渗的方式入渗土壤,入渗量随地表特性、土壤性质、地面坡度、降雨量、降雨强度而变化^[4-5]。入渗土壤中的雨水一部分被植物根系吸收或者通过毛管吸力保存在土壤中,多余的渗透雨水就形成地下水。绿地建设中,通过建设下凹式绿地、减缓绿地坡度、增加地表覆盖度等方式可以降低雨水流速,延长雨水在土壤表面滞留时间,进而增加雨水渗透量^[6]。另一方面,当降雨强度超过土壤入渗能力时,会在地表形成雨水径流,可以采用修筑渗透设施将径流雨水收集起来,引导雨水缓慢渗透,避免地面雨水径流直接流入城市污水管造成雨水资源的浪费。雨水渗透设施主要有渗井、渗透沟槽、渗透型铺装、渗水池等,这些设施有助于增加雨水渗透量。

1.2 雨水储蓄利用

雨水资源具有时空分布不均匀、雨量不稳定的特点,雨水的储蓄就是通过修建储蓄设施,储存多余的雨水径流,调节雨季与非雨时期的水量平衡,将不稳定的雨水资源转化成具有持续供水能力的稳定资源以供给城市绿地使用。雨水的储存包括雨水收集、过滤、储存、渗透等雨水工程。根据下垫面类型的不同,雨水的收集主要分为屋面雨水收集、道路雨水收集、绿地雨水收集(图1)。收集的雨水根据水质情况进行初期弃流或者净化处理得到较好的水质的雨水^[7],最终通过管道或排水沟渠汇入蓄水池进行利用。

1.3 雨水综合利用

雨水利用是一个复杂的过程,渗透利用和收集利用

第一作者简介:裴盈欣(1989-),女,黑龙江佳木斯人,硕士研究生,研究方向为园林规划设计。E-mail:peiyingxin@126.com

责任作者:刘慧民(1968-),女,黑龙江哈尔滨人,博士,教授,硕士生导师,现主要从事园林景观生态与园林规划和园林植物逆境生理生态等研究工作。E-mail:liuhm0423@163.com

基金项目:中国博士后科学基金资助项目(20100480957);黑龙江省自然科学基金资助项目(9232011J0460)。

收稿日期:2014-11-18

只是雨水资源化 2 种最基本的途径。在园林景观设计中,雨水作为一种好的资源,通常被系统利用(图 2)^[8]。雨水利用系统设计初期会综合考虑场地地形、植被、现存水景等,结合雨水渗透利用和储蓄利用等方式,使雨水资源化发挥最大的效益。

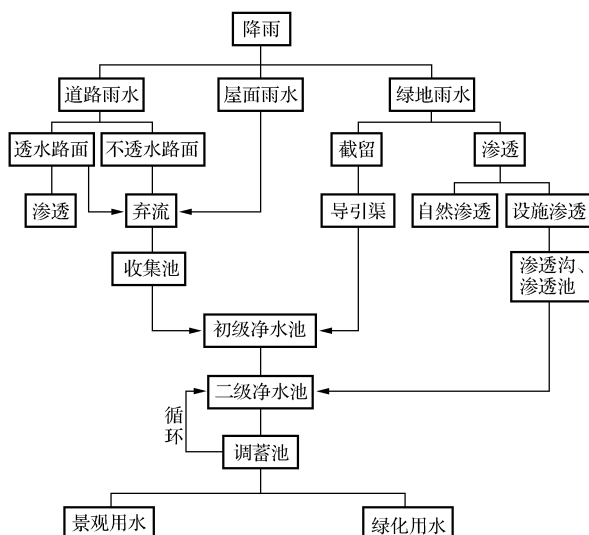


图 1 雨水资源利用途径

Fig. 1 The way of rainwater resources utilization

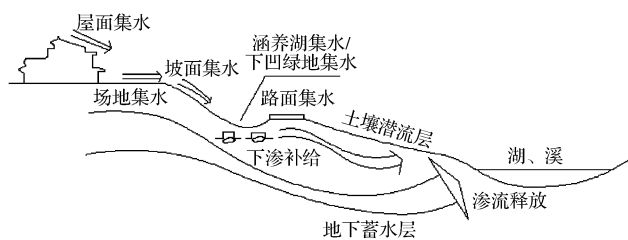


图 2 雨水综合利用示意图

Fig. 2 Schematic of rainwater utilization

2 国内外雨水利用的成功案例与设计实践

城市雨水利用在国外早已不新鲜。20 世纪 80 年代起,世界各国就开始探索雨水资源化。德国是欧洲开展此项工程最好的国家之一。由拉茨设计的德国杜伊斯堡公园将原工厂的废旧排水渠改造成水景,利用新建的风力设施带动净水系统,收集到的雨水输送到各个花园供灌溉使用,增加了雨水利用率,满足了植物的需水要求,缓解了市政用水的压力^[9-10]。发源于美国的雨水花园也是国外雨水利用的典型代表^[11]。美国俄勒冈州的波特兰雨水花园通过叠水、石材、植物三大园林要素的完全组合,将东方银行大厦俄勒冈州会议中心屋顶收集来的雨水作为景观资源加以利用。

中国的雨水利用可以追溯到古代,北海公园内的团城堪称利用雨水成功节水的典范。公园内没有设置专门的灌溉系统,只通过城内倒梯形铺砌的青砖地面自然渗透雨水,为古树营造了良好的生长环境,实现了小环境内绿化用水的自给^[12]。当代北京奥林匹克公园在设计建设的同时,建立了雨水收集回用系统,仅奥运湖全年就可收集 150 万 t 以上雨水,可用于景观补水,绿地灌溉,雨水综合利用率达 80% 以上,减少了市政用水的使用,实现了节水的目的^[13-14]。

3 松北区城市公园节水绿地研究

3.1 项目概况

公园位于哈尔滨市松北区中源大道与祥安北大街交汇处,南临中源大道,西靠祥安北街,东临江安街,北面是规划龙川路延长道,占地面积 37.71 hm²(图 3)。公园内有一处人工湖,约占公园面积的 1/4,通过对公园现状分析得出,公园北部区域的径流系数较小,适宜作为雨水下渗区域,南部区域为主要雨水收集区,公园中部的湖面作为周围地区径流雨水调蓄的中枢(图 4),将收集的雨水作为公园绿地日常灌溉用水,以达到节水目的。

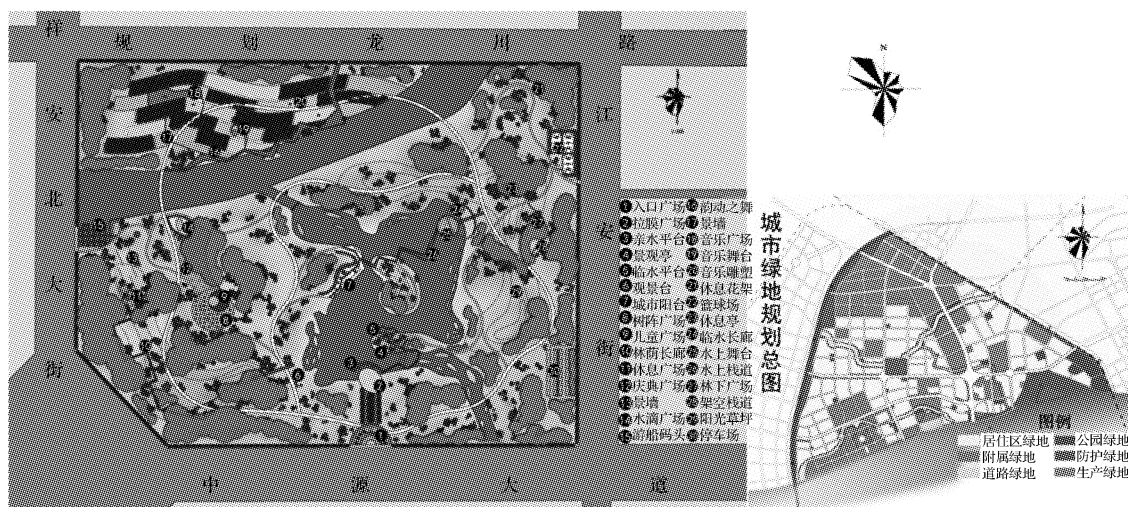


图 3 公园区位图

Fig. 3 Park district bitmap

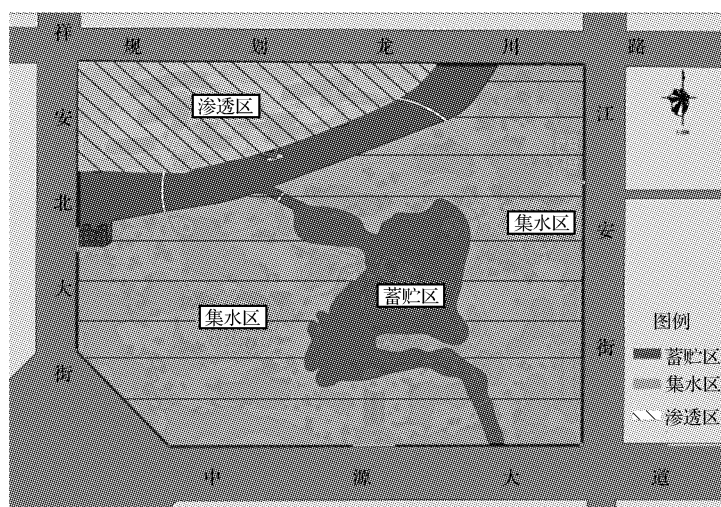


图4 公园雨水利用功能分区图

Fig. 4 Zoning map of park rainwater utilization

3.2 总体规划布局

公园的总体规划布局根据开放性要求和周边环境分析,在每个方向上都设有1个出入口。将“水”和“音乐”作为公园景观的主题元素,以体现城市特色。在公园周围营造大量的疏林景观,提高对林下空间的使用,亭、廊、木平台等镶嵌其中,形成多变的林下景观;中心湖景观是公园重要的景观部分,中心湖面积为45 933 m²,沿湖设置了城市阳台、拉膜广场、水上舞台等活动场所,满足人们的亲水要求;将树阵广场、儿童活动广场和水滴广场等广场活动空间进行统一设计,实现广场由单一功能向发挥综合功能的转变,同时也有利于实现雨水收集量的最大化;在公园的北部区域再现花海景观,并以音乐作为主题。

3.3 节水绿地设计

公园节水绿地的实现主要有2方面:一是通过绿地地形的设计,使公园绿地更有利于滞留雨水,让雨水入渗量最大化,同时通过绿地植物群落的搭配减小绿地蒸发量,达到节水目的;二是采取有效的雨水资源化措施,汇集公园各下垫面的雨水径流,储存起来在非降雨时期灌溉绿地,缓解市政用水压力,达到节水目的。

3.3.1 绿地地形设计 地形的坡度直接影响雨水径流速度和雨水入渗量,坡度平缓,雨水在地表滞留时间长,稳渗率高,通过土壤层渗入地下的水量大^[15],因此在公园绿地设计时,坡度设计应尽量平缓。下凹式绿地(图5)是利用园林绿地的微地形,把绿地建成下凹形,雨水汇集在下凹式绿地内,延长在雨水在绿地内的滞留时间,更有利于雨水在绿地内的下渗。公园内设计多处下凹式绿地(图6),打破传统绿地高于道路的形式,使绿地标高比周围道路低30%左右,总体上呈浅凹形,有利于雨期滞留雨水,同时能接收道路的雨水径流,在下凹式

绿地内还设置了渗透井(图7),避免因过多的雨水汇集影响绿地内植物的生长,渗透井可以将绿地内暂时不能消耗的降水储存起来,并在一段时间内通过井壁向绿地下层土壤扩散,用于回补绿地下层及植被深层根系对水分的需求。一般每100 m²设置1~2个。渗透井汇水口低于周围绿地5 cm,用卵石、土工布等处理井口;渗透井所在地土壤的渗透率不小于 2×10^{-5} m/s^[16](图8)。

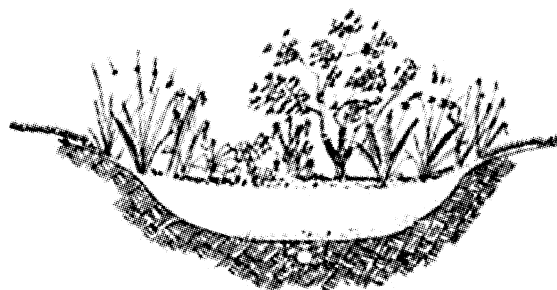


图5 下凹式绿地示意图

Fig. 5 Schematic of green depression



图6 公园内下凹式绿地示意图

Fig. 6 Schematic of green depression in park

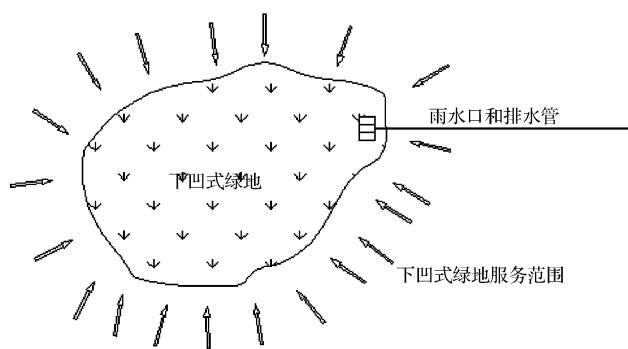


图7 渗透井位置

Fig. 7 The location of drywells

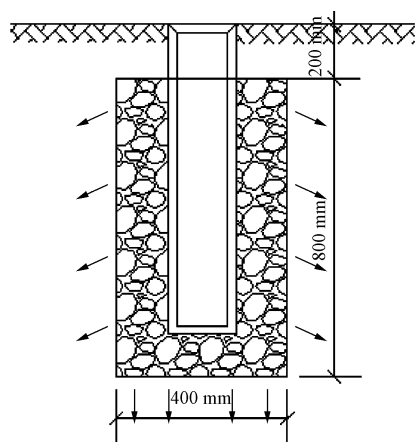


图8 渗透井结构

Fig. 8 Drywells structure

3.3.2 雨水资源化措施 公园内设计了雨水资源化措施,用来收集雨水供日常绿地灌溉使用,减轻市政用水的压力。雨水资源化措施主要包括:收集措施、储存设施、净化措施。收集设施:公园区域内的雨水收集采用地上收集与地下收集相结合的方式。在主要道路和次要道路两侧依地势设置雨水收集暗渠,暗渠是用混凝土

砌筑而成的沟渠,内置钢塑渗透管,在钢塑渗透管的周围填充级配砂石,暗渠的上部以卵石覆盖(图9)^[17],满足景观要求并起到过滤径流中的枯枝落叶等污染物的作用,暗渠的顶部标高低于路面及周围绿地标高 5~10 cm。路面及周围绿地上的径流雨水沿坡度流入暗渠,经过卵石层的初步过滤进入级配砂石层进行二次过滤,最终渗入钢塑渗透管,通过钢塑渗透管将雨水集中汇集到中心湖内储存;大面积绿地内的径流雨水通过绿地下凹处的雨水收集口进入收集渠,再通过暗渠汇集到中心湖,中心湖周围绿地内的地表径流直接汇入湖中。储存设施:中心湖是公园的主要景观,同时将其与北侧的河道相连,四周设置自然坡地,使其成为雨水汇集地,通过暗渠收集的雨水和地表雨水径流都储存在中心湖内(图10),作为景观用水和绿化灌溉用水,为减少雨水流入河道造成雨水流失和避免湖水与河水的交叉污染,在湖的北部设置一处水闸,当湖水水位低于常水位时,打开水闸用河水进行补水。通过气象资料对公园内中心湖进行水量平衡分析,设计中心湖常水位 3.0 m,溢流水位 3.5 m,使绝大部分的雨水可以储存在中心湖内,既保证景观效果又能起到储存绿地灌溉用水的作用。净化设施:进入中心湖的雨水虽然经过初步净化去除了一些较大的污染物,但达到灌溉标准仍然需要进一步的净化,公园内车流量稀少,生态环境较好,收集的雨水水质相对较好,进行污染程度较轻的水资源净化时,生物净化是非常不错的选择。生物净化是利用植物的阻滞和吸附作用以及附着在植物根系表面的微生物的分解和转化作用,对水体进行净化的方式,可去除大量污染物,包括有机物、氮、磷、悬浮物等,最终减少水中的污染物含量^[18-19]。因此,在中心湖种植抗性强并且具有吸附能力、降解水污染功能的植物,如芦苇、香蒲、浮萍等(图11),既营造了良好的植物景观又起到了净化水体的作用。

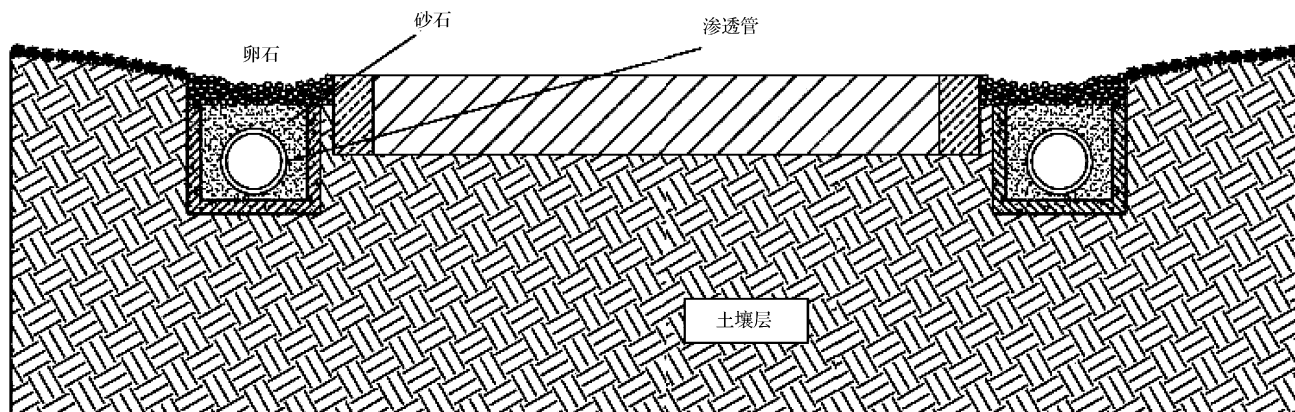


图9 暗渠结构

Fig. 9 Culvert structure



图 10 储存设施

Fig. 10 Storage facilities



图 11 净化设施

Fig. 11 Purification facilities

4 结论

绿地对城市环境起着重要的作用,人们也日益重视对绿地的建设,但是城市水资源的匮乏成为遏制绿地发展的重要因素,甚至使已建成的绿地也难以发挥良好的生态效益。在绿地规划设计的同时如果能融入节水的理念,将雨水资源结合到绿地建设中,既可以保证绿地的灌溉,又能节约城市水资源。该研究以松北区公园为实践案例,打破传统节水绿地建设只注重后期养护管理的做法,在绿地规划的同时进行节水设计,通过绿地微地形设计,建设下凹式绿地滞留雨水,有效延长雨水下渗时间有利于雨水充分下渗;通过建设雨水收集措施、储存设施、净化措施等雨水资源化措施,系统的对雨水进行收集、储存,实现非雨期也有灌溉水源,并通过净化措施使其达到灌溉标准,有效的缓解市政用水的压力,节约城市水资源,对城市节水绿地的建设具有重要指导意义。

参考文献

[1] 刘洪禄,吴文勇,郝仲勇,等.城市绿地节水技术[M].北京:中国水利

水电出版社,2006.

[2] 王霞,孙仕军,于威.关于发展节水型园林绿地的思考[J].中国园林,2004(2):38-39.

[3] 于涵,曹礼昆,吴岩.论规划设计阶段绿地节水方法[J].中国园林,2012(2):46-48.

[4] 周鑫.公园绿地的节水型设计研究[D].北京:北京林业大学,2010.

[5] 曹敏.城市公园景观的节水规划探讨[D].重庆:西南大学,2011.

[6] 张书函,陈建刚,丁跃元.城市雨水利用的基本形式与效益分析方法[J].水利学报,2007(S1):399-403.

[7] 车伍,张炜,李俊奇,等.城市雨水径流污染的初期弃流控制[J].中国给水排水,2007,23(6):1-5.

[8] 吴鑫.山地公园节约型水景设计研究[D].重庆:西南大学,2009.

[9] 钟素娟,刘德明,许静菊,等.国外雨水综合利用先进理念和技术[J].福建建设科技,2014(2):77-79.

[10] 李亮.德国建筑中雨水收集利用[J].世界建筑,2002(12):56-58.

[11] 马建武,斯图尔特·爱考斯.美国景观设计中雨水管理的艺术[J].中国园林,2011(10):93-96.

[12] 李善征,曹波,孟庆义,等.团城古代雨水利用工程简介[J].北京水利,2003(3):19-21.

[13] 张晓昕,王强,马洪涛.奥林匹克公园地区雨水系统研究[J].给水排水,2008(11):8-14.

DOI:10.11937/bfyy.201508028

园林植物配植设计立意的研究

范传俊¹, 许 葳², 陈科平¹

(1. 哈尔滨理工大学 艺术学院, 黑龙江 哈尔滨 150040; 2. 加格达奇区市政园林管理处, 黑龙江 大兴安岭 165000)

摘 要:园林植物配植设计的立意是方案核心理念的形成,它决定了整个设计过程的后期走向和设计方案最终的成败,探索植物配植设计的立意方法对于园林方案设计有着重要意义。在简要分析立意重要性和立意影响因素的基础上,针对性的归纳出在园林植物配植设计中立意的方法,这些方法整体地、系统地运用是园林植物配植设计立意的关键所在。

关键词:立意;景观设计;植物配植

中图分类号:TU 986.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2015)08-0106-03

园林植物配植设计是园林设计程序的重要组成部分,是在园林总体规划设计工作的基础上,对植物要素进行艺术设计和合理配植。园林植物配植设计中,设计者对园林植物个体特征和生理特性的较好地掌握固然重要,但是对于园林植物配植设计的立意也尤为关键。“意”为主观的理念,在园林设计中指设计者的核心思想,为设计思考的凝华,是整个设计方案的灵魂。该研究的立意是指园林植物配植中意的构思形成。

第一作者简介:范传俊(1964-),男,黑龙江齐齐哈尔人,本科,副教授,研究方向为环境设计。E-mail:hab7282@163.com.

基金项目:黑龙江省高等学校教改工程资助项目(JG2012010277; JG2014010790)。

收稿日期:2015-01-22

[14] 赵生成,邓卓智.北京奥林匹克公园中心区雨水利用量分析[J].北京水务,2014(2):21-24.

[15] 赵吉坤,陈佳虹.降雨条件下土体坡度及含水率对边坡稳定性影响的实验研究[J].山东大学学报(工学版),2013,42(2):1-9.

[16] 车伍,李俊奇.城市雨水利用技术与管理[M].北京:中国建筑工业出版社,2006.

1 “意在笔先”原则对于园林植物配植设计的重要性

设计之始要立意,它决定了设计意图和设计进程发展方向。立意直接影响最终方案的结果,植物配植设计方案创作从构思到方案的形成是个复杂的过程,涉及诸多因素和矛盾,方案的创作本身是诸多矛盾的解决和多方面因素的协调过程。清人刘熙载的《艺概》中说:“古人意在笔先,故得举止闲暇,后人意在笔后,故至手忙脚乱”。如果一开始设计立意错了,方案创作进程将走向误区,必然导致最终方案的失败。

“意”不明确,“象”则不达。例如,中国传统风格的居住小区园林设计项目,在进行植物配植设计中,如果

[17] 于霄.城市道路路面雨水收集与利用系统设计[J].城市道桥与防洪,2013(6):110-114.

[18] 张扬,杨友才,李燕子.水生植物净化水体中氮磷含量的研究进展[J].江苏农业科学,2012(7):323-324.

[19] 陈飞星,朱斌.利用水生植物改善北京动物园水环境的研究初探[J].上海环境科学,2002(8):469-472.

Research on Water-saving Green Design of Urban Parks

PEI Ying-xin, LIU Hui-min

(College of Horticulture, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: The most effective way to solve the urban water crisis is making full use of rainwater resources. It is important for construction of ecological landscape which used rainwater to green space reasonably. First, the paper discussed ways of rainwater resources, then researched on water-saving green of urban park, taking North Park in Harbin as an example, and intended to save of urban water resources through combining design green terrain and construction rainwater resources measures with green building.

Keywords: water-saving green; design; rainwater resources; urban parks