



赵震虎,王子骐,水青伟,等.东北农业大学校园节水绿地建设与工程设计[J].黑龙江农业科学,2021(1):112-115.

东北农业大学校园节水绿地建设与工程设计

赵震虎¹,王子骐²,水青伟²,曲彦婷³

(1. 哈尔滨市农业科学院,黑龙江 哈尔滨 150028;2. 东北农业大学,黑龙江 哈尔滨 150030;
3. 黑龙江省科学院 自然与生态研究所,黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:为构建节水生态型校园,以东北农业大学主教学区为例,针对新旧教学区建设现状,设计教学一区间接利用雨水、教学二区直接利用雨水。对教学一区进行下凹绿地设计与改造,使雨水充分渗透地下以涵养水源,教学二区设计雨水收集与传输、净化与储存等工程设施系统,收集利用屋面、广场道路及绿地内雨水。本校园节水绿地方案设计能为各高校节水绿地建设提供设计依据与实践。

关键词:东北农业大学;节水绿地;雨水收集与利用工程设计

21 世纪初随着全球扩张性建设和对环境破坏性加剧,世界各地普遍面临严重缺水局面,节水成为全世界共同主题。黑龙江省作为农业生产大省,省会城市哈尔滨市地处干旱半干旱地区,其水资源消耗巨大,节水问题显得尤为重要和突出。近年我国开展农业节水、企业节水和城市节水等建设工作,积极缓解和应对水资源紧张,以科学调控水资源利用。雨水资源作为重要的可利用资源已经在许多城市的水资源中被广泛利用,主要有雨水间接与直接利用及综合利用等利用形式,雨水直接利用主要有雨水收集与储存和雨水净化与回用等技术,雨水间接利用主要是将雨水渗透以补充地下水源,配合的主要技术有下凹式绿地和植被浅沟等,雨水综合利用即结合直接和间接利用等形式,更科学有效的利用城市雨水资源^[1]。随着许多城市实践雨水收集回用工程,许多相关研究集中在雨水收集量计算、雨水收集利用形式、节水灌溉技术等侧面相继展开^[2-5],其中北京工业大学、北京师范大学等多所高校开展构建节水生态型校园等实践^[6]。本文以东北农业大学校园为例,以雨水收集利用设计实践校园节水绿地建设,力求为节水生态校园建设提供参考。

1 研究区域简介

哈尔滨市地处中温带大陆性季风气候区,四季间降水量差别显著,降水主要集中在 6—10 月,

夏季降水量占全年降水量 60% 以上,哈尔滨市平均降雨量 0.567 m。东北农业大学位于哈尔滨东部、香坊区北部,海拔高度 137 m,占地面积 366.500 0 hm²,总建筑面积 89.530 0 hm²,其中主教学区占地面积 35.884 9 hm²,建筑面积 5.279 0 hm²,绿地面积 16.201 6 hm²,道路及广场面积 14.404 3 hm²。学校正在扩建,教学区内含有一定面积生活区,本案将生活区划在教学区外,将教学区分为教学一区、教学二区,教学一区、教学二区含研究生楼、新图书馆、教学主楼等 13 处建筑(图 1)。

2 教学区雨水利用方案与工程设计

东北农业大学建校时期的规划建设中没有与雨水收集利用相关的设计与配套设施,雨水利用改造建设应建立在低成本、整体性的前提下适当改造,针对东北农业大学目前新旧教学区建设现状,分别设计了教学一区间接利用雨水、教学二区直接利用雨水。

2.1 教学一区雨水利用方案设计

2.1.1 雨水利用方案设计 如果对整个旧教学区进行全面雨水利用改造会花费较大成本,本方案将旧教学区分为两个区域,教学一区以教学主楼南侧五处教学建筑为主区域(图 1)。该区广场、路面地坪均高于绿地标高,便于收集的雨水汇入绿地;且绿地均环绕在建筑周围,屋面收集的雨水便于直接排入周围绿地,所以在该区设计雨水间接利用形式,将雨水下渗回灌地下,补充涵养地下水源,改善生态环境。

屋面雨水通过雨落管等配套管网引流至建筑

收稿日期:2020-09-05

基金项目:黑龙江省科学院科学研究基金(ZS202004)。

第一作者:赵震虎(1974—),男,硕士,高级农艺师,从事园林植物应用、宿根花卉、鲜切花新品种及相关栽培技术研究。

E-mail:173460905@qq.com。

周围下凹绿地内;广场通过 1% 设计坡度将雨水收集到其一侧下凹绿地内;将路网系统不透水铺装改为透水砖和少部分嵌草砖;绿地通过种植设

计均改造成下凹式绿地,绿地边缘设计植物浅沟,通过图 2 所示雨水利用流程将雨水充分渗透至地下以补充地下水源^[7-8]。

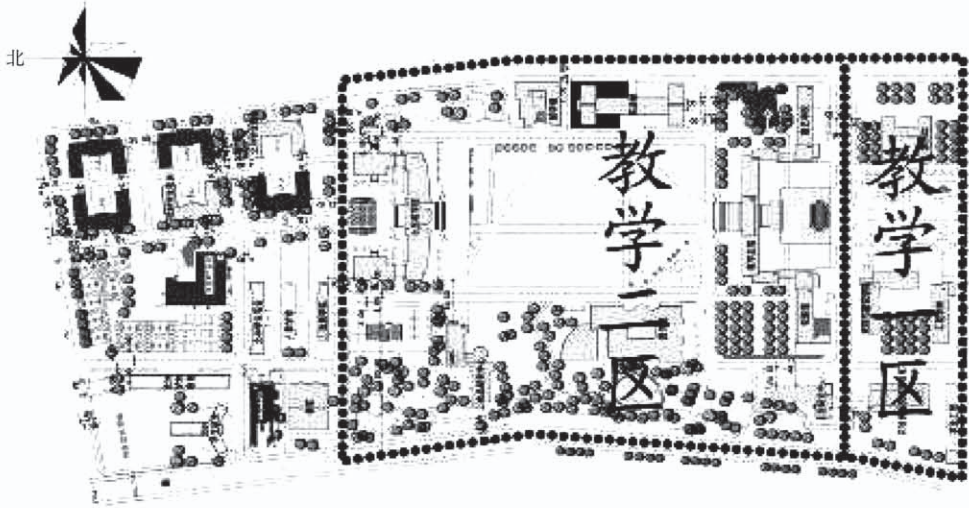


图 1 雨水利用设计方案分区

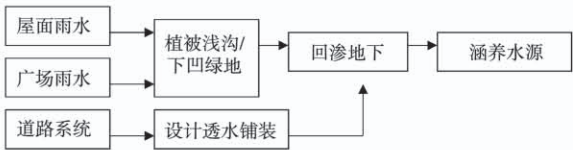


图 2 教学一区雨水利用设计流程

2.1.2 雨水利用工程样例 该区具体雨水汇集设计:农牧楼屋面汇集的雨水通过雨落管排入其西侧绿地,农业工程楼屋面雨水排入其北侧绿地,水利与建筑学院屋面雨水排入其南侧绿地,工程学院屋面雨水排入其北侧绿地,图书馆屋面雨水排入其东侧绿地,所有道路、广场汇集的雨水均排入其东侧临近绿地中,具体雨水收集流向如图 3。

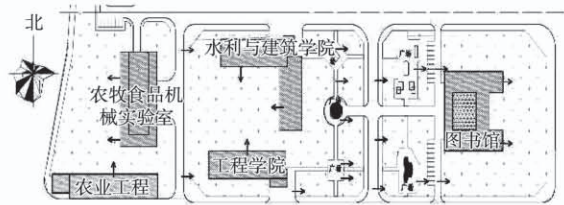


图 3 教学一区雨水利用设计方案

2.2 教学二区雨水利用方案设计

2.2.1 雨水利用方案设计 教学二区面积较大,连续绿地位置相对集中,便于将雨水汇集到绿地中进行雨水收集,主干道路系统集中规整,利于沿道路系统铺设雨水收集管道,据此该区采取雨水直接利用方案,即雨水的收集与储存、处理与利用

设计。

根据地坪标高在广场和绿地低处设置一定数量雨水口,雨水口附带简易格栅和截污篮,以有效截留雨水径流产生的污物,使雨水汇集后经雨水口初步滤污进入雨水收集管网;屋面雨水通过雨水斗、雨落管等设施收集到广场或附近绿地的雨水口,再进入雨水收集管网汇集到弃流池,经初期弃流后进入沉淀过滤池,雨水经沉淀后通过过滤网进入蓄水池,为结合校园景观设计,本方案在该区东西两侧绿地内设置两处蓄水池同时作为景观湖,利用动力系统将储备雨水用做绿化用水(图 4)。

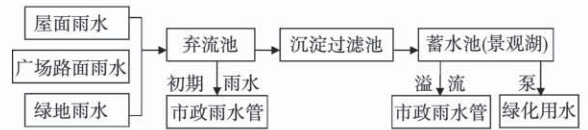


图 4 教学二区雨水利用设计流程

2.2.2 雨水利用工程样例 该区域雨水利用系统包括雨水收集与传输系统、雨水净化与储存系统,雨水收集通过雨落管、雨水口等收集屋面、路面、绿地内雨水,雨水传输即通过铺设一定坡度雨水管线将收集的雨水传送到蓄水池;雨水净化与储存系统通过弃流池与沉淀池净化雨水后将雨水储存于蓄水池中待用。

雨水收集与传输系统:本方案工程设计中通

过设置雨水口与铺设雨水管网将建筑屋面、绿地内、道路广场中的雨水进行集中收集^[9-10]。该区域内地坪标高范围是 135.10~137.95 m,方案中设置两处蓄水池,在该区域的地势低处,标高分别是 135.20 和 135.25 m,分别储存东部、西部两个区域汇集的雨水。根据该区域内地坪标高与地势高低,铺设 4 条雨水管线以汇集传输雨水,管线坡向根据地势由高向低铺设(图 5),全部管线坡度控制在 2‰~4‰。其中,食品研究中心屋面雨水汇入其北侧绿地中,图书馆屋面雨水汇入其西侧绿地中,这两处建筑及其周围绿地汇集的雨水通过 1 号雨水管线输送到蓄水池一;北区教学楼主区屋面雨水流进其南侧绿地中,西配楼屋面雨水汇入其西侧绿地,东配楼屋面雨水汇入其东侧绿

地,北区教学楼及周围绿地汇集的雨水和五谷园左侧绿地收集的雨水通过 2 号雨水管线输送到蓄水池一。工程研究中心屋面雨水汇入其东侧绿地中,园艺学院屋面雨水汇入其北侧绿地中,实验楼屋面雨水汇入其东侧绿地中,这 3 处建筑屋面及其周围绿地、道路汇集的雨水通过 3 号雨水管线输送到蓄水池二;牧医楼屋面雨水汇入其北侧绿地中,教学主楼屋面雨水汇入其北侧绿地中,教学楼屋面雨水汇入其北侧绿地中,这 3 处建筑屋面及其周围绿地雨水和五谷园右侧绿地雨水通过 4 号雨水管线输送到蓄水池二。雨水管线沿车行道与人行道之间铺设,建筑周围绿地设计成植物浅沟与下凹绿地,绿地低处布置雨水管线,每 30~40 m 设置一处雨水口(图 5)。

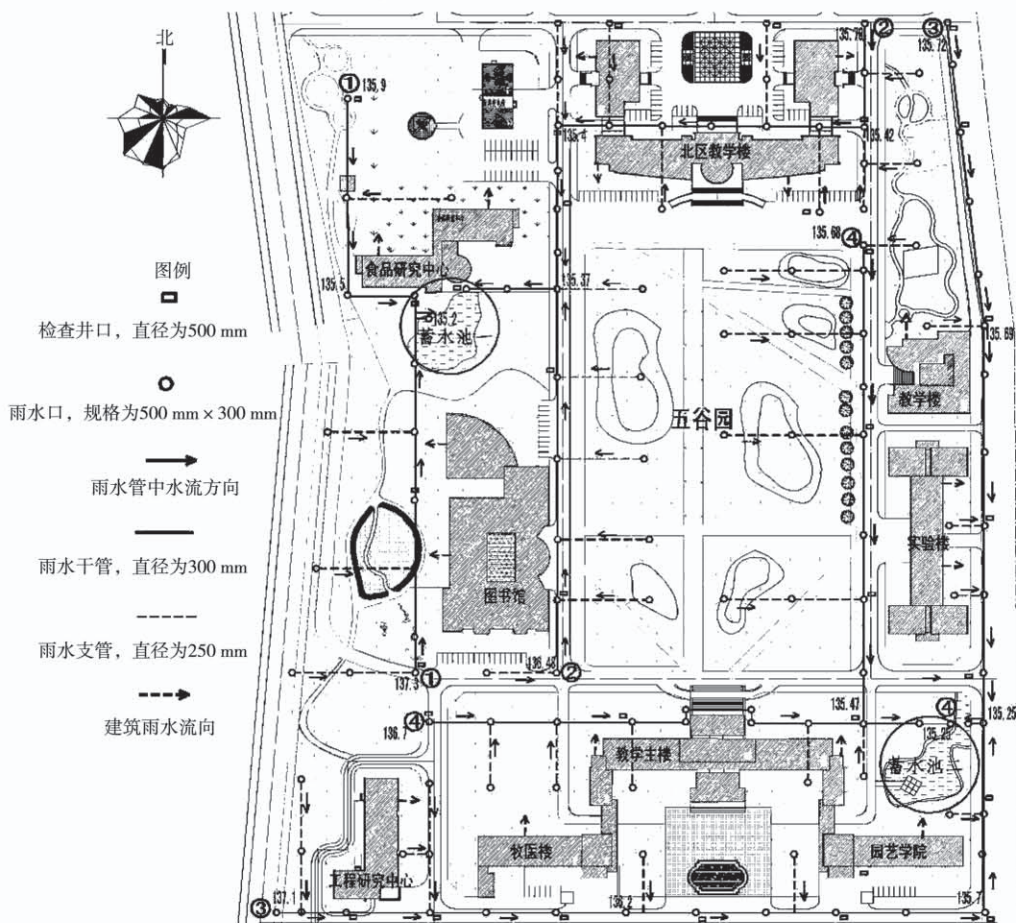


图 5 教学二区雨水利用设计方案

雨水净化与储存系统:计算确定本区域中弃流池与蓄水池具体尺寸,结合景观设计,将该区域内两处蓄水池设计成景观湖以收集区域雨水,蓄水池设计成开敞式矩形结构,池底为混凝土结构,

池壁为砌砖结构,水泥砂浆抹面防渗。蓄水池蓄水过程中,首先雨水经雨落管或进水口进入弃流池,收集的弃流雨水溢满后通过排空管排进市政管网;初期弃流后雨水进入沉淀池过滤净化后经

过滤网进入蓄水池内暂存,回用时借助水泵等动力系统加以利用(图6)。

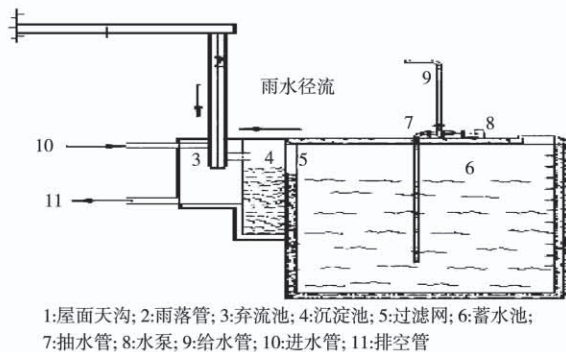


图6 教学二区蓄水池结构设计

3 结语

本文以东北农业大学主教学区为例,以雨水收集利用实践校园节水绿地建设,对各教学区设计不同雨水收集利用方案,在此基础上对各教学区做雨水收集与利用工程设计。对教学一区进行下凹绿地设计与改造,使雨水充分渗透地下以涵养水源,对教学二区设计雨水收集与传输、净化与储存等工程设施系统,收集利用屋面、广场道路及

绿地内雨水,使校园生态景观与园林景观并重。

参考文献:

- [1] 何娜,张景群.中卫市生态园林城市绿地系统规划研究[J].水土保持研究,2012(5):285-288,292.
- [2] 吴雪萍.西安建设生态城市的园林绿地规划及管理研究[J].西北大学学报(自然科学版),2012(6):1016-1020.
- [3] 周珊,李文驹.迈向生态园林城市的绿地系统规划——以东兴市绿地系统规划为例[J].建筑与文化,2016(2):212-213.
- [4] 张庆费,张峻毅.城市生态公园初探[J].生态学杂志,2002,21(3):61-64.
- [5] 程绪珂.生态园林是城市园林绿化发展的方向[C]//程世抚程绪珂文集.上海:上海文化出版社,1997:198.
- [6] 吴亚男.探讨市政道路设计的问题及解决措施[J].智能城市,2020,6(8):39-40.
- [7] 侯永.城镇道路交通工程设计技术研究[J].科学技术创新,2020(11):107-108.
- [8] 谷健,王敏.开放式街区道路设计分析[J].四川水泥,2020(4):329.
- [9] 王财普.城市道路设计中重要节点段设计方案的比选[J].工程技术研究,2019,4(16):192-193.
- [10] 刘建军.浅谈城市道路工程设计与建设[J].智能城市,2019,5(15):42-43.

Construction and Project Design of Water-saving Green Space in Northeast Agricultural University

ZHAO Zhen-hu¹, WANG Zi-qi², SHUI Qing-wei², QU Yan-ting³

(1. Harbin Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150028, China; 2. Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China; 3. Institute of Nature and Ecology, Heilongjiang Academy of Sciences, Harbin 150040, China)

Abstract: In order to build a water-saving and ecological campus, taking the main teaching area of Northeast Agricultural University as an example, according to the construction status of the old teaching area, the paper designed the indirect use of rainwater in the first teaching area and the direct use of rainwater in the second teaching area. The design and renovation of the sunken green space in the first teaching area was carried out to make the rainwater fully penetrate into the ground to conserve water resources. The second teaching area was designed to collect and use the rainwater collection, transmission, purification and storage and other engineering facilities, including the roof, square road and green space. The design of water-saving green space on campus could provide design basis and practice for the construction of water-saving green space in colleges and universities.

Keywords: Northeast Agricultural University; water-saving green space; design of rainwater collection and utilization engineering projects