

## Study on the Plant Species Diversity of 104 State Road in Xuzhou

Fancheng Kong, Xuehong Tan\*, Dawei Huang, Minglong Li, Xiaofang Mei, Mingzhu Wu

School of Environmental Engineering, Xuzhou Institute of Technology, Xuzhou  
Email: \*[snowman100@126.com](mailto:snowman100@126.com)

Received: Dec. 5<sup>th</sup>, 2013; revised: Jan. 3<sup>rd</sup>, 2014; accepted: Jan. 16<sup>th</sup>, 2014

Copyright © 2014 Fancheng Kong et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. In accordance of the Creative Commons Attribution License all Copyrights © 2014 are reserved for Hans and the owner of the intellectual property Fancheng Kong et al. All Copyright © 2014 are guarded by law and by Hans as a guardian.

**Abstract:** According to the investigation with the methods of uniform distribution and typical sample, the plant species and diversity of 104 state road in Xuzhou were studied by using richness index, Shannon-Wiener index and Pielou evenness index. The results were as follows: there were 25 kinds of arbor, 13 kinds of shrub and 14 kinds of herbage in G104. There was a significant imbalance among plant species, Shannon-Weiner diversity index and Pielou evenness index in different plots. Tree planting was focused on, but greening shrubs and herbs were ignored.

**Keywords:** Xuzhou; G104; Plant Diversity

## 国道 104 徐州段道路绿化植物多样性研究

孔繁呈, 谭雪红\*, 黄大慰, 李明龙, 梅小芳, 吴明珠

徐州工程学院环境工程学院, 徐州  
Email: \*[snowman100@126.com](mailto:snowman100@126.com)

收稿日期: 2013 年 12 月 5 日; 修回日期: 2014 年 1 月 3 日; 录用日期: 2014 年 1 月 16 日

**摘要:** 本文通过采用典型样方与均匀分布相结合的方法, 对徐州地区国道 104 段绿化状况进行调查。利用丰富度指数、香农 - 维纳指数(Shannon-Weiner index)、Pielou 均匀度指数对植物多样性进行了研究。结果表明: G104 的道路绿化共有乔木 25 种, 灌木 13 种, 草本 14 种。植物种类、Shannon-Weiner 多样性指数、Pielou 均匀度指数样方间存在较大的不平衡性, 路段差异较大。徐州地区国道 104 的道路绿化只注重了乔木的种植, 而忽略了灌木与草本的绿化效果。

**关键词:** 徐州; 国道 104; 植物多样性

### 1. 引言

随着我国经济的飞速发展, 带动物资流动总量升级, 运输需求持续增长, 而公路运输占有相当大的比重。根据中经网数据, 在客运量方面, 2011 全年客货运输继续保持较快增长。全社会公路水路完成客运量\*通讯作者。

330.3 亿人、旅客周转量 16806.8 亿人公里、货运量 323.7 亿吨、货物周转量 126529.4 亿吨公里, 同比分别增长 7.4%、11.4%、14.5% 和 13.2%。大量公路的建成通车, 极大地满足了经济发展的需求, 但不同程度上对生态环境有一定的影响, 占用大量的土地, 破坏生态平衡、减少植物多样性等。

大量研究证明,增加植物多样性可明显提高公路植被群落的覆盖度、稳定性。具体可以通过乔、灌、草合理搭配使公路生态平衡更加稳定<sup>[1-5]</sup>。然而如今关于徐州地区公路植被、植物多样性的研究还较少,因此本文以徐州境内国道 104 为研究对象,为以后公路绿化提供一定的参考。

## 2. 研究区域概况

徐州市地处江苏西北部,是苏、鲁、豫、皖四省交界处,位于东经 116°22′~118°40′、北纬 33°43′~34°58′ 之间(图 1)。东西长约 210 公里,南北宽约 140 公里,总面积 11,258 平方公里,徐州的地形大部分皆为平原。徐州属暖温带半湿润季风气候,年均降水量 800 至 930 毫米,雨季降水量占全年的 56%。气候资源较为优越,有利于农作物生长。土壤为棕土、褐土、沙姜土等土壤类型,地带性植被为落叶阔叶林。

至 2010 年底,徐州市公路里程合计 16174.702 公里。然而道路绿化情况不容乐观,特别是境内的国道、省道及县道公路的绿化建设存在较多问题,植物选择与配置不合理;道路发展过快,道路绿化没有统筹规

划,后期配套的养护管理跟不上等一系列问题。

## 3. 研究方法

### 3.1. 植物调查方法

本文采用典型样方与均匀分布相结合的方法对 104 国道的植物群落进行调查,即在徐州地区国道 104 上大约每隔 15~30 km 的距离取一块样方。共取了 10 个样方:潘塘附近、张集镇附近、房村附近王集镇附近、王集镇(东)、睢城附近、朱楼附近、徐州市区附近、茅村附近、柳泉镇附近。分别编号为 1~10,对徐州地区 104 国道的植物进行调查。具体步骤如下: 1) 设置样方,无隔离带的路段,每一样方的面积为  $10\text{ m} \times (2 \times 10\text{ m})$ ,即长度为 10 m,宽度为从路两侧向外水平延伸各 10 m;有隔离带的路段,每一样方的面积为  $10\text{ m} \times (2 \times 10\text{ m}) + 10\text{ m} \times (\text{隔离带的宽度})$ ,在每一样方内设 2~3 个  $1\text{ m} \times 1\text{ m}$  的小样方调查草本植物; 2) 植物群落调查,记录每一样方内的乔木种类、株数、每株胸径;由于很多灌木成片种植,株数很难统计,因此记录每一样方内的灌木种类、盖度、高度;记录每一草本小样方内的草本植物的种类、株数、盖度。

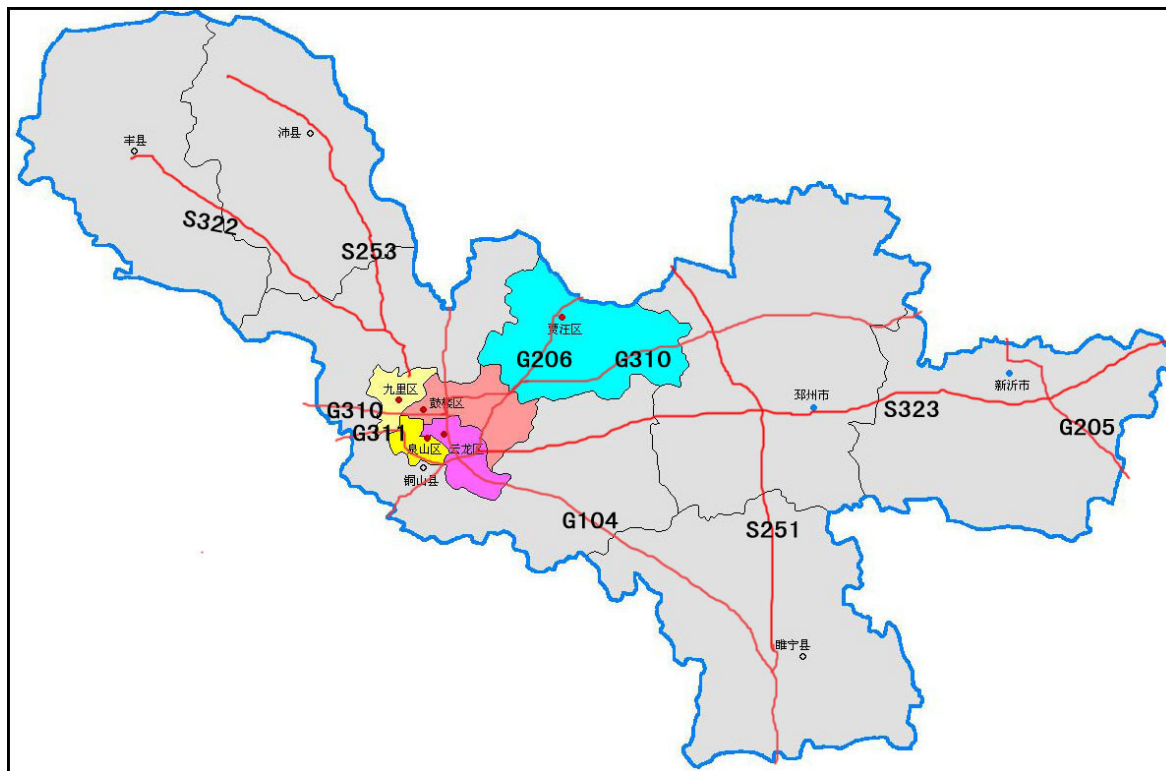


Figure 1. The map of study area and main roads distribution  
图 1. 研究区范围及主要道路分布图

### 3.2. 数据处理

本文用物种丰富度指数(R)、Shannon-Weiner 多样性指数(H)、Pielou 均匀度指数(J)对 G104 的植物多样性进行分析。所有的数据分析及图表利用 excel 及 spass16.0 处理。

1) 丰富度指数  $R = S$

丰富度指数指物种的多度, 一般用物种总数来表示, 这里  $S$  为出现在样地中的物种数。

2) Shannon-Weiner 多样性指数  $H = -\sum_{i=1}^s p_i \ln_2 p_i$

香浓-维纳指数(Shannon-Weiner index)是用来描述物种个体出现的紊乱和不确定性。不确定性越高, 多样性也就越高。这里  $P_i$  为种  $i$  的盖度占样方的总盖度的比值,  $S$  为出现的样地中的物种总数<sup>[6]</sup>。

3) Pielou 均匀度指数  $J = \frac{H}{H_{\max}}$ , 这里  $H$  为实际观测的多样性指数,  $H_{\max}$  为最大多样性指数。

### 4. 结果分析

徐州地区 G104 段所取的 10 个样方中, 乔木 25 种, 灌木 13 种, 草本 14 种。其中常绿乔木 6 种, 落叶乔木 19 种。女贞、杨树、构树、龙柏、三叶草在道路绿化中使用的次数较多, 是徐州地区 G104 段主要的绿化植物。

#### 4.1. 乔木层多样性分析

由表 1 可知, 104 国道上的乔木层差异不是太大,

除了样方 6 中丰富度值低一些, 其它都差不多。其中 Shannon-Weiner 多样性指数最大的是样方 2, 最小的为样方 6, 其它样方的差异不大。Pielou 指数越大, 说明群落中物种之间个体分配越均匀, 树种分化不明显, 同样在所有的样方中除了样方 6 的 Pielou 指数最低外, 其它的差不多。综上就乔木层而言, 样方 6 的各项指数都是最小的, 通过比较可以发现物种丰富度同物种 Shannon-Weiner 多样性指数和均匀度指数大体保持一致, 这说明人们很注重乔木的绿化, 实际也是这样, 一般道路绿化就是一些高大的乔木, 其中里面有一些乡土树种和一些人工林。

#### 4.2. 灌木层多样性分析

由表 2 可知, 人们不怎么重视灌木用做道路绿化, 因为在丰富度方面有些样方的值竟然为 0, 灌木的种类分布不均匀, 而且种类少, 这可能是由于灌木生长于一些常绿的乔木下, 光照不足, 灌木不易成活。Shannon-Weiner 指数的排序为样方 1 > 样方 8 > 样方 2 > 样方 9 > 样方 6 > 样方 3 = 样方 4 = 样方 5 = 样方 7 = 样方 10, Pielou 指数的排序与 Shannon-Weiner 指数一致。Pielou 指数大的那么它对应的 Shannon-Weiner 指数也就大一些。样方 1 的各项数据都比其它的样方大, 而其它样方在灌木层方面不太理想, 这说明人们在道路绿化这方面不太重视灌木层的种植, 只强调乔木的种植, 这是不好的现象, 要注重乔灌的合理搭配, 这样才能丰富道路景观, 不至于那么单一。

Table 1. Analysis of trees diversity

表 1. 乔木层植物多样性分析

样方序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
丰富度 R	7	10	5	5	5	2	4	8	5	6
Shannon-Weiner 多样性指数 H	1.59	1.98	1.57	1.53	1.47	0.69	1.11	1.54	1.35	1.62
Pielou 指数 J	0.33	0.38	0.35	0.34	0.32	0.23	0.27	0.28	0.31	0.30

Table 2. Analysis of shrubs diversity

表 2. 灌木层植物多样性分析

样方序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
丰富度 R	10	3	2	0	0	3	0	6	2	0
Shannon-Weiner 多样性指数 H	2.00	0.84	0.33	0	0	0.63	0	1.47	0.69	0
Pielou 指数 J	0.43	0.20	0.08	0	0	0.15	0	0.26	0.21	0

### 4.3. 草本层多样性分析

由表 3 可知, 相对而言样方 1 和样方 8 的各项指数较高, 说明在这两个样方中优势种不明显, 个体出现的不确定性高, 多样性指数也就越高。样方中的 Shannon-Weiner 指数的大小为样方 8 > 样方 1 = 样方 2 > 样方 3 > 样方 6, 而 Pielou 指数的排序为样方 8 = 样方 6 > 样方 3 > 样方 2 > 样方 1, Pielou 指数的排序与 Shannon-Weiner 指数不太一致。表中还有些样方的各项指数为 0, 这就说明草的种植在道路绿化这块还是得不到重视, 即使有些样方不为 0, 大部分是一些天然的草类, 人工种植的草很少很少, 除了市区附近有一些外, 其它地区很少看见。

### 4.4. 综合植物多样性分析

由表 4 我们可以看出, 国道 104 的总体绿化在不同地区效果差异还是挺大的, 综合比较下来, 样方 1 和样方 8 的丰富度、Shannon-Weiner 指数、Pielou 指数都要好于其它样方, 说明在两个样方的绿化中, 植物种类多, 分布均匀, 优势种不明显, 且群落稳定, 乔、灌、草能够合理搭配, 充分运用。Pielou 指数的排序与 Shannon-Weiner 指数一致。因为这两个样方一个是徐州市区附近, 另一个靠近徐州新城, 注重道路的绿化和周围环境的建设, 人工绿化较好, 有完整的规划体系。样方 5 和样方 10 的各项指数偏低, 这是因为这些样方位于徐州市的郊区、乡村。道路绿化比较单一, 以乡土树种为主, 人工绿化较少。综上道

路绿化好的地方, 物种多样性就越高, 且群落生长稳定, 生态性好, 所以应该加强道路绿化这一方面的工作, 特别是人工绿化, 改善道路的周围环境。

## 5. 结论与讨论

1) 本文对国道 104 道路绿化进行了科学的调查与研究。在所选取的样方中, 徐州地区国道 104 的道路绿化不容乐观, 乔木、灌木、草本的丰富度除个别地区外普遍偏少。特别是灌木与草本的种类很少, 甚至有些地区没有灌木和草本。这就说明徐州地区国道 104 的道路绿化没有进行科学的、系统的规划, 随意性种植。且道路绿化的重点放在了乔木层, 忽略了灌木层和草本层, 这是不全面的。

2) 从植物的 Shannon-Weiner 多样性指数和 Pielou 均匀度指数来看, 张集镇地区样方和徐州市区样方的指数比较高, 这说明植物的配比较均匀, 有利于植物的稳定性。其它样方都差不多, 最差的是王集镇附近。这与它们所处的地理位置有关, 靠近市区的道路绿化好一些, 远离市区的, 特别是经济不发达的农村地区的道路绿化较差, 乔木层以乡土树种为主, 草本也是当地的一些杂草。

3) 综上所述我们可以得出国道 104 徐州地区的道路绿化存在一定的随意性, 没有经过系统的规划。道路绿化过于单一, 只注重了乔木的种植, 而忽略了灌木与草本的绿化效果。其次道路绿化不全面, 忽视了农村地区的道路绿化, 这是一个普遍现象, 值得我们去探讨。

Table 3. Analysis of herbage diversity

表 3. 草本层植物多样性分析

样方序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
丰富度 R	9	6	5	0	0	3	1	5	1	0
Shannon-Weiner 多样性指数 H	1.37	1.37	1.32	0	0	1.07	0	1.52	0	0
Pielou 指数 J	0.24	0.23	0.25	0	0	0.30	0	0.30	0	0

Table 4. Analysis of comprehensive diversity

表 4. 综合植物群落多样性分析

样方序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
丰富度 R	26	19	12	5	5	8	5	19	8	6
Shannon-Weiner 多样性指数 H	2.62	2.42	2.17	1.53	1.47	1.70	1.36	2.58	1.90	1.62
Pielou 指数 J	0.42	0.38	0.37	0.34	0.32	0.35	0.32	0.40	0.40	0.30

## 基金项目

国家级大学生实践创新训练计划项目(CX2012028), 江苏省高校自然基金课题(09KJD610005), 国家住房与城乡建设部课题(2011k629), 徐州市科技计划指导项目(XZZD1063)。

## 参考文献 (References)

[1] 朱晓勇, 胡海波, 鲁小珍, 章建峰 (2006) 太湖西区公路两侧

- 植物物种多样性的研究. *南京林业大学学报(自然科学版)*, **30**, 85-88.
- [2] 谭雪红, 魏东, 李林英 (2010) 山区公路边坡自然恢复与人工恢复的比较研究. *公路*, **5**, 169-172.
- [3] 方世杰, 舒安平 (2009) 半干旱区高速公路路域生态恢复工程植物多样性特征. *公路交通科技*, **26**, 153-158.
- [4] 陈建业, 陆旭东, 王侗 (2010) 长白山区公路对路域植物物种组成及多样性的影响. *生态环境学报*, **19**, 373-378.
- [5] 陈彩虹, 田大伦, 方晰, 田蜜 (2010) 城郊 4 种人工林林下植被物种多样性、生物量与土壤养分相关性. *水土保持学报*, **24**, 213-217.
- [6] 廖飞勇 (2010) 风景园林生态学. 中国林业出版社, 北京.