

# 基于路权分配的自行车道改造规划设计探讨 ——以温州市区为例

杨介榜<sup>1</sup>, 曾康琼<sup>2</sup>, 李 晋<sup>1</sup>

(1.温州市城市规划设计研究院, 浙江 温州 325027; 2.重庆市交通规划研究院, 重庆 400020)

**摘要:** 随着机动车交通负面影响的逐步扩大以及绿色出行理念的日渐兴起, 市民出行方式开始向步行和自行车交通回归, 亟须研究如何合理分配路权以指导自行车道改造。首先指出温州市现阶段自行车道存在空间规模不足、占用现象严重、管理理念尚未转变等突出问题。提出自行车道改造规划设计应遵循的原则以及对横断面空间的要求。最后, 基于路权分配阐述自行车道与机动车道、人行道、公共汽车站以及路内停车的关系及处理方式, 通过对道路空间进行再分配指导自行车道改造实践。

**关键词:** 道路改造; 自行车道; 规划设计; 路权; 机动车; 温州

Planning and Design for Bicycle Lane Improvement Based on Right-of-way Allocation: Wenzhou Example

Yang Jiebang<sup>1</sup>, Zeng Kangqiong<sup>2</sup>, Li Jin<sup>1</sup>

(1.Wenzhou Urban Planning & Design Institute, Wenzhou Zhejiang 325027, China; 2.Chongqing Transport Planning Institute, Chongqing 400020, China)

**Abstract:** As the negative effect of motorized transportation becomes widely recognized and the green travel concept gains the popularity, citizens have started to choose the old travel modes -walking and bicycling. Thus, it is necessary to establish the appropriate right-of-way allocation for bicycle lane improvement. This paper first describes the existing problems in Wenzhou such as insufficient bike lane space, motorized vehicles occupying bicycle lane and outdated management philosophy. Then the paper proposes the principles of bicycle lanes improvement planning and design, as well as the requirements on cross-section space. Finally, by discussing the relationship between bicycle lanes and other facilities such as vehicle travel lanes, sidewalk, bus stops and on-street parking, the paper illustrates the right-of-way allocation to guide bicycle lane improvement.

**Keywords:** roadway upgrading; bicycle lane; planning and design; right-of-way; vehicle; Wenzhou

收稿日期: 2014-06-09

作者简介: 杨介榜(1970—), 男, 浙江温州人, 副院长, 教授级高级城市规划师, 主要研究方向: 城乡规划。E-mail: 328002462@qq.com

## 0 引言

随着城市机动化的快速发展, 出行难和停车难已成为社会重大民生问题。为缓解交通拥堵, 众多城市通过改造城市道路, 取消机非隔离带、压缩或侵占自行车道空间, 以增加机动车通行车道数量或停车空间。以致自行车与机动车混行普遍, 自行车安全无法保障, 骑行环境恶化, 市民自行车出行意愿显著降低。在绿色、自然、健康生活理念的影响下, 饱受机动化交通困扰的市民开始向步行和自行车出行回归, 许多城市开展了公

共自行车系统建设实践。在此背景下, 市民呼吁建设骑行安全、连续的自行车道, 迫使城市道路再次改造, 重新考虑非机动车特别是自行车的出行需求。

温州市区道路横断面改造也经历了从自行车道取消隔离、压缩车道到恢复隔离、保障车道空间的过程。这一过程不是简单地恢复, 而是适应新的交通需求变化。在调整过程中, 如何合理分配路权、引导自行车道改造, 需要深入研究自行车道的空间要求, 并处理好与其他道路空间要素的关系。

## 1 建设历程与现存问题

### 1.1 建设历程

近年来,温州市在机动化快速发展的背景下,城市交通规划、建设和管理工作逐步向机动车倾斜。在此期间,许多城市干路相继拆除机非隔离带,绝大部分道路在人行道和自行车道内施划大量停车位,机动车的行驶空间和停放空间持续增加,而步行和自行车空间被蚕食,通行环境不断恶化,步行和自行车交通逐渐萎缩。

在绿色交通理念的实践中,2012年9月鹿城区率先运行公共自行车系统,随后瓯海区、龙湾区和经济技术开发区的公共自行车系统也相继投入运营。截至2013年7月,温州市区共设置422处公共自行车租赁点,投放公共自行车1.1万辆,实现了系统一体化发展。2013年上半年,鹿城区公共自行车日最高借车量达53 467次,日最高使用次数达8.9次·辆<sup>-1</sup>,日均使用次数基本保持在6次·辆<sup>-1</sup>以上<sup>[1]</sup>。然而,由于现状普遍缺乏连续、安全、舒适的自行车道,自行车出行环境欠佳,市民要求改善自行车出行条件的呼声日渐高涨。

为改善自行车通行条件,鹿城区于2013年3月开始着手自行车道改造,选取勤畚路、百里路、江滨路、车站大道、黎明路、人民路和雪山路共7条道路为试点,以局部橙色铺装明确自行车道路权,并尽量设置机非隔离栏,整体设计思路以满足自行车通行为主。鹿城区自行车道改造试点工作在一定程度上保障了骑车者的交通权益,但并未涉及自行车通行与公共汽车进出车站的相互协调,使得自行车与公交车辆仍存在较大的交通冲突;同时,机非隔离设置并不彻底,自行车道不独立,常被机动车停放所侵占。

### 1.2 现存问题

据调查,47%的居民对现状非机动车出行环境表示不满意,与2009年相比满意度下降6%。非机动车出行的主要问题集中在自行车道较少及被占用两个方面,可见非机动车通行空间不足仍然是主要的制约因素。

整体来看,温州市区现状自行车道主要存在以下问题。

1) 自行车道空间规模不足,许多道路没有自行车道或缺乏独立的自行车道。据统

计,温州市区次干路及以上等级道路的自行车道面积253.5万m<sup>2</sup>,道路面积率13.9%,远低于杭州21.7%。另外,道路红线宽度在50 m以下的主干路和次干路普遍不设置机非隔离带,一般采用划线隔离,自行车道不独立。

2) 自行车道被占用现象严重,独立性、安全性低。温州市区绝大部分道路的自行车道被机动车停车及公共汽车站侵占,且74%的道路未设置机非物理隔离设施,自行车受机动交通的干扰较大,以致缺乏独立、安全的行驶空间。

3) 管理理念尚未转变,管理力度需进一步加强。现状“以车为本”的管理理念并未得到根本转变,在以“车辆通行情况作为交通畅通与否”的考核目标下,自行车交通仍然处于被忽视或被牺牲的地位。

## 2 改造规划设计的原则与空间要求

### 2.1 规划设计原则

对既有道路的自行车道进行改造,有别于新建道路对自行车道的要求。原因是既有道路各类交通方式彼此空间关系趋于稳定,道路改造应立足现实,充分协调各方利益,避免一方利益过度受损导致自行车道改造难以进行。对自行车道进行改造规划设计时,应遵循以下原则。

#### 2.1.1 横向空间分布合理

1) 自行车道空间应尽量独立,尽可能采用隔离(如绿化隔离带或隔离墩)措施,不宜采用人非共板形式,原采用人非共板形式的道路应实现人非分离,确实存在客观困难的也应尽可能采用不同色彩铺装或路面结构加以区分。

2) 机动车道数维持现状规模不变,可在规范要求的范围内调整车道宽度。在现阶段改造过程中机动车道数量是争议的焦点,减少机动车道会引起开车族的强烈反对,使改造规划设计难以实施。然而,随着低碳出行理念深入人心,根据实际需要也可适量减少机动车道数量。

3) 其他道路空间应按相应规范、标准进行设计。

#### 2.1.2 纵向空间连续形成网络

1) 同一条道路不同路段的横断面空间分布应尽量相同,包括形式、位置和宽度

等，使自行车道具有连续性。

2) 自行车道分为廊道、集散道、连通道三个等级，形成网络且互通。

2.1.3 强制性与现实性结合

1) 道路改造空间包括道路及建筑后退空间，实施空间相对局促，应灵活运用相关的规范和技术。

2) 改造应循序渐进，避免大拆大建且应留有余地。

2.2 道路横断面空间要求

《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012)规定1条自行车道宽度为1 m，与机动车道合并设置的自行车道，车道数单向不应小于2条，加上两侧0.5 m的路缘石宽度，其2条自行车道宽度为2.5 m<sup>[2]</sup>。结合温州市自行车出行量较低的特征，建议不宜采用过宽的自行车道，且0.5 m的路缘石宽度也可包含在内。因此，推荐改造时自行车道宽度

为1.5 m，2 m，2.5 m和3 m等<sup>[3]</sup>，并结合路内停车、机非隔离设施等灵活设置。具体要求包括：

1) 与自行车道等级相符：廊道应布置独立的自行车道；集散道在道路空间许可下，尽量布置独立的自行车道；连通道不做要求。

2) 与城市道路等级(宽度)相关：快速路辅路、主干路自行车道宽度3~4 m，次干路2~3 m，若高峰小时自行车流量超过3 000辆，则可适当加宽。

3) 与隔离形式相适应：绿化带隔离的自行车道宽度应大于2.5 m，隔离栏(墩)隔离的应大于2 m，划线隔离的应大于1.5 m。

4) 与路内停车相协调：自行车道宽度大于5 m时，可设置路内停车位。

5) 机动车流量很小的支路，在自行车与机动车高峰小时可错开得以借道时，可在机动车道两侧另加1.5 m设置机非混行车道<sup>[4]</sup>。

表1 自行车道与机动车道的关系分类

Tab.1 Relationship between bicycle lanes and vehicle lanes

| 关系         | 特点                | 适用条件                                                                | 实景效果                                                                                  |
|------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 机非绿化隔离带分隔  | 安全性和舒适度最高         | 机动车流量大或非机动车流量大；道路宽度较富余，即设置绿化隔离带后非机动车行驶空间宽度不小于3.5 m；机动车双向4车道及以上的干路   |  |
| 机非隔离栏(墩)分隔 | 安全性和舒适度略低         | 机动车流量较大或非机动车流量较大；路段设置隔离栏(墩)后，非机动车行驶空间宽度不小于2.5 m；机动车双向4车道及以上的干路和重要支路 |  |
| 机非划线隔离     | 自行车道受机动车行驶和停放侵占普遍 | 非机动车行驶空间宽度为2.0~2.5 m的次干路和重要支路，或非机动车行驶空间宽度为1.5~2.5 m的一般支路            |  |
| 机非混行       | 安全性和舒适度最低         | 道路交通量较小；非机动车行驶空间宽度不足2 m的一般支路                                        |  |

6) 人非共板时，自行车道与人行道以采用不同彩色铺装或不同路面结构进行区分，自行车道宽度宜大于2.5 m。

7) 受公共汽车站、出租汽车停靠站等条件的限制，局部短路段自行车道宽度最小值可取1.5 m。

3 改造规划设计需重点处理的关系

对既有道路的自行车道进行改造，需要着重处理其与机动车道、人行道、公共汽车站和路内停车的关系。

3.1 与机动车道的关系

自行车道设置在道路两侧路缘石之间时，与机动车道存在机非绿化隔离带分隔、机非隔离栏(墩)分隔、机非划线隔离和机非混行四种形式(见表1)。

温州市区大部分道路采用机非划线分隔方式，在现状市民守法意识淡薄、交通管理

滞后的情况下，自行车道受侵占现象严重。因此，自行车道与机动车道应尽可能采用物理隔离方式，在道路交通量小且路内停车需求不大的区域可采用划线隔离；交叉口处则尽量采用物理隔离。

3.2 与人行道的关系

自行车道与人行道处于同一平面，即“人非共板”车道时，自行车道与人行道的关系存在人非绿化隔离、人非隔离栏(墩)分隔、人非共板但分区、人非共板且混行四种形式(见表2)。

根据已有人非共板实施效果，建议尽量采用绿化或隔离栏(墩)等人非物理隔离。不宜设置物理隔离时，可采用不同色彩铺装和不同路面结构区分，避免自行车与行人混行。

3.3 与公共汽车站的关系

温州市区现状公共汽车站多占用自行车

表2 自行车道与人行道的关系分类  
Tab.2 Relationship between bicycle lanes and sidewalk

| 关系         | 特点                               | 适用条件                                                                                                                                                              | 实景效果 |
|------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 人非绿化隔离     | 路权明晰且无相互干扰，行人和非机动车安全性、舒适度、通行环境最好 | 机动车流量大或非机动车流量大；道路宽度较富余，即设置绿化隔离后非机动车行驶空间宽度不小于3.5 m、行人通行空间宽度不小于3 m、人非绿化隔离带宽度不小于1.5 m、行道树绿带宽度不小于1.5 m；机动车双向4车道及以上的干路                                                 |      |
| 人非隔离栏(墩)分隔 | 路权明晰且无相互干扰，行人和非机动车安全性、舒适度好       | 机动车流量大或非机动车流量大；道路宽度不足以设置人非绿化隔离；设置宽0.5 m的隔离栏(墩)后，非机动车行驶空间宽度不小于3.5 m、行人通行空间宽度不小于3.0 m、行道树绿带宽度不小于1.5 m                                                               |      |
| 人非共板但分区    | 路权明晰但容易相互侵占                      | 无法机非共板且设置独立自行车道；路段路侧带宽度不小于7 m，即非机动车行驶空间宽度不小于2.5 m、行人通行空间宽度不小于3.0 m、行道树绿带宽度不小于1.5 m；局部路段(例如公共汽车站处)路侧带宽度不小于6 m，即非机动车行驶空间宽度不小于1.5 m、行人通行空间宽度不小于3.0 m、行道树绿带宽度不小于1.5 m |      |
| 人非共板且混行    | 路权不明晰，易混行，且管理难度大                 | 道路交通量较小；无法机非共板；路侧带中非机动车行驶空间不足2 m；一般支路                                                                                                                             |      |



道，公交车辆进出站对自行车交通的干扰和人身威胁是骑车人抱怨的主要问题之一。因此，应着手利用物理手段消除公交停靠与自行车交通的交织，通过多种方式将利用自行车道停靠的公共汽车站改造为自行车道外绕

模式，以保障骑车者的安全，确保自行车道畅通(见表3)。

3.4 与路内停车的关系

由于停车供需矛盾突出，现状温州市区

表3 自行车道与公共汽车站的关系分类  
Tab.3 Relationship between bicycle lanes and bus stops

| 关系 | 特点                                                                   | 适用条件                                                                                             | 设计示意 |
|----|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| A  | 港湾式车站。通过压缩路侧带设置而成，各通行主体的路权独立                                         | 机动车双向4车道及以上的干路；<br>机动车流量、非机动车流量较大；<br>人行道和自行车道总宽度不小于9 m                                          |      |
| B  | 港湾式车站。通过与交叉口展宽段进行一体化设计设置而成，各通行主体的路权独立                                | 设置在有展宽设计的交叉口出口；<br>最外侧机动车道与路侧带间总宽度不小于9 m                                                         |      |
| C  | 港湾式车站。通过压缩机动车道与自行车道设置而成，各通行主体的路权独立                                   | 机动车双向不小于6车道；<br>压缩后机动车道宽度不小于3.0 m、公交停靠区域宽度不小于2.75 m、公交候车廊宽度不小于1.5 m、自行车道宽度不小于1.5 m               |      |
| D  | 沿边式车站。占用1条机动车道设置公交停靠区，占用部分自行车道设置公交候车廊                                | 机动车双向6车道及以上的干路；<br>机动车流量不大，采用沿边式公共汽车站不会对道路交通产生较大影响；<br>路侧带宽度不足9 m，无法改造为形式A、B、C；<br>非机动车流量、行人流量较大 |      |
| E  | 沿边式车站。非机动车在通过公共汽车站前进入人行横道行驶，绕过公共汽车站后驶回自行车道。采用不同铺装进行人非分离，进出人行道处设置缘石坡道 | 一般设置于次干路及以下等级道路；<br>路侧带宽度不小于9 m；<br>难以采用形式A                                                      |      |
| F  | 沿边式车站。非机动车在通过公共汽车站前进入人行横道行驶，绕过公共汽车站后驶回自行车道。人非混行，进出人行道处设置缘石坡道         | 一般设置于次干路及以下等级道路；<br>路侧带宽度为7.5~9.0 m                                                              |      |

表4 自行车道与路内停车的关系分类  
Tab.4 Relationship between bicycle lanes and on-street parking

| 关系   | 适用条件                                                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 取消停车 | 沿街建筑设有配建停车场或路外公共停车场，且未被充分利用；<br>沿街近期建设公共停车场，且基本满足停车需求；<br>交通拥堵的旧城区，且道路沿线机动车流量或自行车流量较大；<br>沿线路内停车位零星分布，且主要为弹性停车需求服务；<br>设置路内停车位导致自行车道宽度无法满足需求，即干路非机动车通道不足2.5 m(极限为2 m)，支路非机动车通道宽度不足1.5 m |
| 调整停车 | 就近开辟路外停车场或结合道路绿化空间设置停车场；<br>机动车流量小，车道数较多，在机动车道或辅路设置路内停车位；<br>在有大量临时停车需求的位置考虑设置即停即走停靠带                                                                                                   |
| 保留停车 | 保障非机动车通道宽度满足需求，即干路非机动车通道宽度不小于2.5 m(极限为2 m)，支路非机动车通道宽度不小于1.5 m；<br>道路两侧以刚性停车需求为主，且路外停车场十分有限                                                                                              |

施划了大量的路内停车位,使机动车得以“合法”进入自行车道,侵犯了自行车路权并影响骑车者的交通安全。同时受到人力、物力限制,路内违法停车行为无法一一受到处罚,导致大量自行车道被路内停车占用。如今,温州正逐步取消影响自行车通行的路内停车位,在此过程中研究路内停车与自行车道的关系、保障独立的自行车道空间十分必要(见表4)。

#### 4 结语

自行车道改造是基于路权的道路空间再分配和调整,其实质是“以车为本”向“以人为本”的管理理念转变。在当前机动化快速发展且国家将汽车产业作为主要支柱产业的背景下,“以车为本”的观念并未得到根

本改变,归还自行车路权、保障骑车者利益仍然十分困难。在自行车道改造过程中,采用人非共板是面对机动车强权无奈的选择,而自行车道与机动车道、公共汽车站、路内停车的空间争夺也将是长期、艰巨的过程。

参考文献:

References:

- [1] 温州市城市规划设计研究院. 温州市区步行、自行车道系统实施规划[R]. 温州: 温州市规划局, 2014.
- [2] CJJ 37—2012 城市道路工程设计规范[S].
- [3] 李伟. 步行和自行车交通规划实践[M]. 北京: 知识出版社, 2009.
- [4] 高熙. 机非混行车道最小宽度的研究探讨[J]. 科技信息, 2013(16): 388.

(上接第94页)

- [23] Chatman D, DiPetrillo S. Eliminating Barriers to Transit-oriented Development[R/OL]. 2010[2013-09-05]. <http://www.nj.gov/transportation/refdata/research/reports/FHWA-NJ-2010-002.pdf>.
- [24] Dillman D A. Mail and Telephone Surveys: The Total Design Method[R]. New York: Wiley, 1978.
- [25] Dillman D A, Dillman J J, Makela C J. The Importance of Adhering to Details of The Total Design Method (TDM) for Mail Surveys [J]. New Directions for Program Evaluation, 1984, 1984(21): 49-64.
- [26] U.S. Census Bureau. LEHD Origin-Destination Employment Statistics (LODES) [R/OL]. 2008[2013-09-05]. <http://lehd.ces.census.gov/data/>.
- [27] Deka D. Transit Availability and Automobile Ownership: Some Policy Implications[J]. Journal of Planning Education and Research, 2002, 21(3): 285-300.
- [28] Federal Highway Administration. National Household Travel Survey[R/OL]. 2009[2013-09-05]. <http://nhts.ornl.gov/download.shtml>.
- [29] Boarnet M G. A Broader Context for Land Use and Travel Behavior, and a Research Agenda[J]. Journal of the American Planning Association, 2011, 77(3): 197-213.
- [30] Handy S L. Regional Versus Local Accessibility: Implications for Non-work Travel[J]. Transportation Research Record, 1993(1400): 101-107.
- [31] Zhang M, Kukadia N. Metrics of Urban Form and the Modifiable Areal Unit Problem[J]. Transportation Research Record, 2005(1902): 71-79.
- [32] California Senate Bill 375. Cal. Govt. Code §21155.1[S/OL]. 2008[2013-09-05]. <http://www.leginfo.ca.gov/cgi-bin/displaycode?section=prc&group=21001-22000&file=21155-21155.3>.
- [33] Rowe D H, Bae C H C, Shen Q. Evaluating the Impact of Transit Service on Parking Demand and Requirements[J]. Transportation Research Record, 2011(2245): 56-62.
- [34] Cutter W B, Franco S F. Do Parking Requirements Significantly Increase the Area Dedicated to Parking? A Test of the Effect of Parking Requirements Values in Los Angeles County[J]. Transportation Research A, 2012, 46(6): 901-925.