

澳门交通的状况、挑战与未来发展

黄承发

澳门大学机电工程学系, 澳门

摘要 澳门回归祖国后, 20年间得到高速发展, 交通工具的需求量也急剧增加, 导致澳门的交通问题严重。分析了澳门出租车、公交车、摩托车等主要交通工具现状及其所衍生的交通问题, 论述了轻轨、圆形地、修路及跨海大桥等基础设施现状及其对交通的影响, 从城市规划、智慧城市等角度总结提出了解决方案, 并探索了澳门交通未来发展的方向。

关键词 澳门交通问题; 城市规划; 智慧城市

澳门自1999年12月20日起成为中华人民共和国的特别行政区。在“一国两制”政策的指引下, 澳门实行高度自治, 20年间高速发展, 已成为国际化都市。在发展的同时, 澳门的交通问题也日益严重。据澳门统计暨普查局资料, 澳门土地面积由1999年的23.8 km², 增至2018年的32.9 km²^[1], 然而, 车辆由1999年的50552辆(按级别及用途统计之行驶车辆), 增至2019年(截至3月)的238725辆, 增幅有5倍之多。

从澳门机动车辆总数及年增长率(表1)可见, 自2010年起, 机动车辆总数以每年4%~5%的比例增加, 直至2017年才有下降的趋势, 而这种下降并非偶然, 而是经过重大事件后, 引起澳门市民对拥有自己车辆的启发性考虑, 是大家出行行为与观念改变的转折点。而重大事件便是台风“天鸽”, 台风造成严重淹水, 同时多个地下停车场也发生严重淹水, 造成大量车辆被洪水破坏。此后, 不少车主重新思考拥有私家车的必要性, 车辆数量才有下降的

趋势。但要解决澳门的交通问题, 需要更科学及系统的方法寻找出路。以下从的士(出租车)、巴士(公交车)、电单车(摩托车)、轻轨、圆形地、修路及过海大桥等不同交通角度探索交通问题和解决方案, 同时分析澳门城市规划、都市更新及智慧城市对交通的影响。

表1 机动车辆总数及年增长率^[2]

Table 1 Motor vehicle number and its annual growth rate

年份	机动车辆总数/辆	年增长率/%
2010年	196254	3.85
2011年	206062	5.00
2012年	217035	5.33
2013年	227627	4.88
2014年	239795	5.35
2015年	249040	3.86
2016年	250450	0.57
2017年	241611	-3.53
2018年	240145	-0.61
截至2019年3月	238725	-0.59

收稿日期: 2019-11-10; 修回日期: 2019-11-30

作者简介: 黄承发, 教授, 研究方向为智能城市、交通管理与政策, 电子信箱: fsts@um.edu.mo

引用格式: 黄承发. 澳门交通的状况、挑战与未来发展[J]. 科技导报, 2019, 37(23): 25-32; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.23.004

1 主要交通工具所衍生的交通问题

1.1 澳门出租车问题分析

对游客而言,在不熟悉澳门交通的情况下,会以出租车作为首选的出行方式。但是,在过去多年中,市民与游客对出租车普遍的印象都是服务态度和质较差,这大大影响了澳门作为国际旅游及休闲娱乐城市的形象。这种乱象问题出现的一个主因是澳门现在的出租车牌照发放制度仍然沿用“价高者得”的旧制度。为了平衡购买车牌的成本,出租车司机多以跑长途、快线为主,甚者更会以不合理的议价方式收取费用,又或接送乘客到特定地点,以获取更高收入。这种行为极大影响了澳门的城市形象。

2019年6月3日,第3/2019号法律《轻型出租汽车客运法律制度》(新的士法)生效。新的士法执行后,出租车司机的违法行为降低80%以上,为澳门出租车服务质量带来了新的景象与希望。新的士法有多项有效的罚则,如提升罚款金额,出租车司机必须在开始向乘客提供每一程服务时,使计程表表旗显示的士正租用中及启动计费功能,并在完成每一程服务时变更表旗显示及停止计费功能,否则,被处以15000澳门币罚款^[3]。其中在新的士法中最为有效的罚则是,出租车司机在5年内出现严重的士违法行为达4次,会被注销的士驾驶员证。严重的士违法行为包括:(1) 在开始向乘客提供每一程服务时,没有使计程表表旗显示该的士正租用中及启动计费功能,或没有在完成每一程服务时变更表旗显示及停止计费功能;(2) 没有按补充法规所定收费向乘客收取车资;(3) 在计程表表旗显示为“空车”时拒绝提供服务(但在禁止停车或上客的地点,又或容许拒绝或中断提供服务的情况除外);(4) 在计程表表旗非显示为“空车”时上客;(5) 以假装处于应召、换班或其他状况为由而拒绝提供服务;(6) 拒绝运载乘客前往其指定的地点;(7) 选取明显较正常路程长的行驶路线(但乘客另有指示者除外);(8) 亲身或通过第三人与乘客议价;(9) 在知悉的士、其计程表、全球卫星导航系统或录音及录像设备不符合法定要件或未能持续及有

效运作的情况下,仍继续驾驶该的士提供服务。驾驶员在被注销的士驾驶员证3年后,方可再次参加的士驾驶员证专门考试,以重新获发该证^[4]。

要更科学地执行的士法,科技设备的投入使用是必需的。因此,出租车的咪表(收价系统)需要配合全球定位系统(GPS)和车内录音录像系统。然而,澳门立法会在讨论涉及车内安装录像系统做全程摄录的议题时,议会有着相当大的争议,显然澳门各界对澳门的私隐法如何执行与理解存在相当大的分歧。也正因为这样的大讨论,促使特别行政区政府与立法会加快了立法规范的脚步,反映了基础交通监管确实出现问题^[5]。

虽然有新的士法改善其乱象,但未来政府仍然可研究设立发车牌定价方式与制度,必须规定获得出租车牌照的司机需要进行一些社会服务,以便有利于游客与市民出行,只有经济手段的妥善引导,才可以进一步协助导正目前偏离跑道的的士业。例如可参考临近的中国台湾地区,其中某大车队可以通过电话、7-11便利店叫车等多种方式,进行交通运输服务,而网络、电话平台也可以有效地对出租车司机进行规管,确保服务质量。所以,未来澳门的的士业应该结合相关手机应用程序(APP)的研发与便利店快捷叫车等方向思考,给市民与游客更加便利的叫车体验。

1.2 澳门公交车现况分析

澳门的公交车服务,从回归前到现在,已经做出了很大的努力及改善(表2)。只是澳门由从前

表2 公共巴士(公交车)乘车人次统计^[6]

Table 2 Statistic results of passenger trip of bus

年份	总乘车人次/亿	日均乘车人次/万	日均乘车人次年增长率/%
2011年	1.37	37.13	7.22
2012年	1.56	42.72	15.05
2013年	1.71	46.90	9.79
2014年	1.86	50.73	8.17
2015年	1.97	53.75	5.96
2016年	2.04	55.45	3.16
2017年	2.11	57.77	4.17
2018年	2.15	58.82	1.83
截至2019年9月	1.70	62.21	7.12

小渔港的城市布局,迅速发展到现在国际城市的现状,在城市规划追不上发展的情况下,公交车不论在数量、服务、还是科技进步的情况,都面临相当大的运营压力。

从表2可知,澳门公交车的日均乘车量已达62.21万人次,而乘坐的总人次在短短9年间上升了近1倍,在2018年已达2.15亿人次。澳门面积只有32.9 km²,路面面积实在有限。虽然公交车公司已经想尽办法,如近年引入一些有两节车厢的超长大巴,可是澳门路窄车多,没有很多路线可以通过。更有市民建议使用双层公交车,20世纪70年代双层公交车在市面使用过,但经过分析现在的路面情况,由于有两层车厢上下的时间相当费时,会造成路面交通更为拥挤,所以不建议使用。

在政府方面,交通事务局也做出相当大的努力,例如建立APP提供实时路面情况(图1)、巴士(公交车)信息系统(图2)、巴士(公交车)报站系统

(图3)、巴士(公交车)车厢乘客数量估算系统(图4)、停车场车位信息(图5)。这无疑为市民乘坐公交车带来了便利。市民或驾驶者可以从实时路况信息中,实时掌握路面及交通状况,及时规划当前



图1 澳门交通事务局实时路面情况
Fig. 1 Real time situation of road condition by Macao Transport Bureau

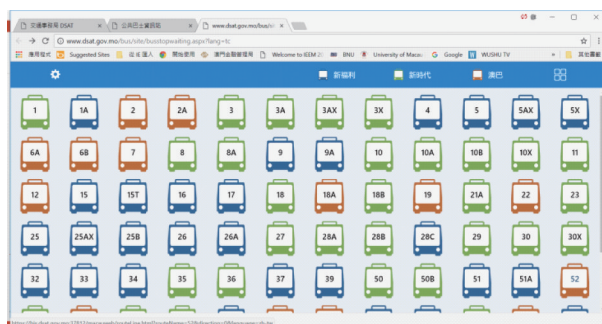


图2 巴士(公交车)信息系统
Fig. 2 Bus information system



图3 巴士(公交车)报站系统
Fig. 3 Bus arrival situation system



图4 巴士(公交车)车厢乘客数量估算系统
Fig. 4 Passenger ratio system



图5 停车场车位信息
Fig. 5 Car parking information system

的交通路径。而乘坐公交车的乘客,可以通过报站系统、乘客数量估算系统的信息,规划出行乘车的策略。

巴士车厢乘客数量估算系统,其目的为:(1) 向候车乘客发布实时巴士满载率的信息,以便他们做出适合的出行安排;(2) 让巴士公司掌握各路线巴士的实时载客数据,优化巴士资源的调配。在先导计划中,引入两家不同供货商的系统,分别在26A和MT4两条巴士线中选取共20台巴士进行系统安装,约占澳门公交车总量的2.3%。在数据准确率方面,根据两家供货商的厂方数据,准确率分别为87.5%和97.4%(实验室数据)。

澳门特别行政区政府对公交车的改革也不遗余力,2018年4月21日起调升收费,目的是增加收入以要求公交车公司在繁忙时段增加快线,实现点对点快速运输。事实上,从交通事务局调研统计数据 displays,澳门人均等待公交车时间约为6分钟。但是大多数市民普遍感觉在繁忙时段很难上车,不少人感觉等待时间超过20甚至30分钟,除了这是高峰时段和离峰时段的平均数据外,公交车班次也并非完全不足,而是大面积被堵在路上,很多时候出现一连几辆同班次的公交车,令人感到无奈^[5]。

其实,澳门的公交车司机人手不足,也是影响公交车服务的主因之一。虽然澳门公交车司机工资与福利已经很不错,也比邻近地区好很多,他们的月工资可达2万~5万澳门币。可是,澳门是旅游城市,并且有很多大型博彩酒店,因此,旅游车和酒店的接送巴士需要大量司机,他们的工作也比驾驶公交车轻松。为此,公交车公司在招聘司机时遇到很大压力。在员工不足及需要增加出车班次的情况下,公交车公司遇到两难的局面。

所以,澳门已经研发出相关的APP和电子显示屏,在交通繁忙的站点安装,让民众及时了解相关巴士信息,合理规划自己的出行路线。其次,交通事务局将利用这些科技数据与技术的契机,统计不同路段、不同时间点的客流量与车流量数据,为进一步制定合理的交通政策提供精准数据。

近期,澳门特别行政区政府与两家巴士公司(新福利和澳巴)的合约到期后又续约了14个月。

在这14个月里,政府需要研究以下问题:(1) 如何有效地进行公交车资源调度和分配;(2) 如何引导乘客有序上车;(3) 是否有必要增开更多线路、班次;(4) 是否考虑改变一站到底的路线模式,改为增加更多的循环线,以增加车的流转量,减少路面拥堵压力。

1.3 摩托车衍生问题分析

根据澳门统计局2019年9月的数字,澳门摩托车数量达123406辆,其中包括24283辆轻型电单车,67辆轻型电动电单车,99050辆重型电单车以及6辆重型电动电单车。相对澳门土地面积,这个数字惊人。众多摩托车衍生出两个比较严重的交通问题,驾驶行为不当造成交通意外和泊车乱象造成交通拥堵。由于不少摩托车驾驶者为了方便快捷,不惜铤而走险在马路上左穿右插,导致险象环生,在澳门路窄车多的情况下,这种鲁莽的驾驶行为引发更多的交通意外,除了造成人与车的损伤,更加剧了交通拥堵的状况。此外,泊车乱象更严重影响了路面使用情况(图6)。由于摩托车在一些繁忙路段往往没有按照政府所划定的车位停放,主要有两种情况:(1) 因泊车区已满,没有完整的一个泊车位,驾驶员把自己车子的一部分放进泊车区的罅隙,而尾部外置于路面上;(2) 驾驶员把自己的车子横泊在停车区,导致其他车辆无奈将车尾部外向在路面上。这两种情况使马路行驶的车辆无法正常通过,特别是公交车和货车。有时候,司机还要下车把阻挡的摩托车移去,道路才能行驶,这



图6 澳门摩托车违泊乱象^[7]

Fig. 6 Illegal parking situation by motorcycle

些行为乱象大大影响了澳门的交通运输。为此澳门交通事务局于2019年订定出一个新的路牌图案(图7),指明摩托车必须直泊在泊停区,不然会被罚款,以减少这种乱象的发生。



图7 澳门新的直泊标志^[7]

Fig. 7 New road sign for motorcycle parking

2 基础设施的现状与分析

2.1 澳门轻轨现状

自澳门回归以来,一直希望用轻轨减轻路面交通运输压力。但由于选定走线及兴建问题,导致建设与施工拖了10多年。然而,氹仔第一期路线将在2019年完成并于年底投入使用,目前正在测试阶段(图8)。但氹仔段只走机场、氹仔北安码头、若干间大型酒店、马场及奥林匹克运动场等位置,对于大型集体运输所起到的作用有限。甚至在行驶路线附近的澳门大学也未能受惠。为此,澳门特别行政区政府需要考虑尽快把轻轨连接到澳门区,才能真正发挥其作用。现在经西湾桥隧道连接妈阁段已在积极筹建中。另一路段东线是极为重要的,东线按规划是连接拱北关口区、新城填海A区、港珠澳大桥澳门接口区、氹仔北安码头区,这样才



图8 澳门轻轨氹仔段试运转^[8]

Fig. 8 Commissioning of Macao Light Rail Transit for Taipa region

能贯穿澳门区和氹仔区一些人流多、车多的核心地带,同时可以大大减低因为港珠澳大桥通车后,东方明珠一带的交通压力,也可降低友谊大桥的交通运输压力的压力。政府在兴建氹仔段后,对于将来轻轨选线位置、兴建及设计、降低成本等方面将会有更丰富的经验。

2.2 圆形地对澳门交通的影响

在澳门交通重点交汇处设有圆形地,这是作为驾驶转方的工具。然而,这种圆形地的设置只适合一些车流量较少的城市使用,由于澳门自回归后高速发展,特别行政区政府在许多重要的交通要点仍然保留使用传统的圆形地,当前已不胜负荷。建议尽快采用立体交通系统取代圆形地的使用。如澳门东方明珠圆形地(图9),由于港珠澳大桥落成后,该区的车流不断增加,故应马上规划建设立体交通以解该区的燃眉之急。



图9 东方明珠圆形地^[9]

Fig. 9 Pearl of the orient

2.3 澳门修路问题对交通的影响

澳门市民对交通最深印象之一就是修路问题,澳门每天在不同的路段皆有修路。市民常抱怨为何经常修路,这与澳门的发展速度比城市基础建设的速度要快有关,同时,缺乏城市规划也是问题的关键。

由于澳门城市高速发展,在不同的区域建设起大量的大型楼群及世界级大型酒店,这本来是件好事。可是在建设初期没有做长远规划,导致地下管道不胜负荷,如水、电、通信及渠网未能配合,以至经常要开掘道路进行加建或增加用量,再加上新

旧区交错,在新的管线加装后不久,可能旧区的管线又老化损毁,因此给市民的印象就是路面不停地在维修。同时,澳门在发展建设的过程中,大量重型工程车辆使用路面,又加剧了路面损坏的情况。为不影响市民出行,有些繁忙路段只可做小修小补的工序,以致路面不耐用,以上种种原因造成了澳门的路面经常出现修路的情况(图10)。要解决这种状况并非易事,需从城市规划、都市更新及智慧城市3个方面整合考虑解决。



图10 澳门修路问题^[10]

Fig. 10 Macao excavation problems

2.4 澳门大桥建设与规划对交通的影响分析

澳门现有3条跨海大桥,包括澳门嘉乐庇大桥、友谊大桥和西湾大桥,目前3座大桥的负荷已达极限。而且,嘉乐庇大桥历史悠久,已经超过当年预期的使用年限,现在只供公共服务的车辆使用,以降低其负载。负责承担交通分流的工作便落在友谊大桥和西湾大桥身上,由于澳门区及路氹区的交流人口已增长了不少,加上车流量大,两桥已不胜负荷。友谊大桥(图11)更是于2019年11月10日,在澳门通往氹仔的引桥位置桥面出现裂缝(图12),可见大桥的使用量超标。因此,第四通道即第四条跨海大桥必须尽快兴建,除可以减轻友谊大桥的交通压力外,也可以为东方明珠区域交通及港珠澳大桥的交通起到分流作用。同时,特别行政区政府需要为第五通道即连接澳门中区与氹仔的跨海隧道尽快定出建设方案,现有昔日兴建的大桥已快速超负荷,所以需要好好规划跨海大桥的建设进度,以免使澳门交通出现更严重的情况。



图11 澳门友谊大桥交通流量顶峰情况^[11]

Fig. 11 Traffic jam situation of Macao Friendship Bridge



图12 澳门友谊大桥引桥位置桥面出现裂缝^[12]

Fig. 12 Crack situation of Macao Friendship Bridge

3 建议方案

要解决澳门交通问题实属不易,建议从以下3方面着手:城市规划、都市更新和智慧城市,澳门特别行政区政府需要从宏观方向解决问题,而且需要通过跨部门的合作,才能彻底将澳门交通问题化解。

3.1 城市规划

澳门的城市发展之前较倚赖市场导向,没有像其他地方(如香港)的发展模式以卫星城市做规划方式。若以卫星城市方式发展,区内具备商业机构、住宿楼宇、学校、教育辅助机构(如补习社)、菜市场、儿童及成人娱乐设施、购物场所等生活设施,这样就不会因为跨区生活而加重各区的交通压力。以氹仔为例,发展近20年,至今仍没有具有规模的菜市场。同时,氹仔是很多年轻家庭的区域,

也就是有不少新生儿童的地方,但在托儿服务、儿童娱乐设施都相对不足,适合年青人的购物商场也相当缺乏,这样非主导性规划城市发展,大大增加了跨区生活的交通压力。因此,政府必须加强在城市规划中的主导性。

事实上,解决交通问题的责任并不只在交通事务局,政府各部门亦需要跨部门协调,例如很多旅行团以澳门拱北闸口为进出关口,但其主要目的地可能是氹仔金光大道酒店群,便加重了跨区的交通压力。为此,交通事务局与旅游业界也渐渐取得共识,遇到这样的情况,尽量使用港珠澳大桥新口岸或横琴口岸,以降低因为跨区而造成的不必要交通量。

同时,澳门获得世界文化遗产城市,但并没有很好利用此优势分流旅客,因为澳门各文化遗产建筑分散,特别行政区政府没有在周边建立其他相应的旅游设施吸引游客,以致世界文化遗产建筑群的旅游风气不足。为此,良好的城市规划对澳门旅游业能否成功分流人群及车流起了相当关键的作用,这方面值得政府深思。

3.2 都市更新

澳门因为多个旧区仍然维持昔日渔港的设计,道路狭窄、管线残旧,也成为交通拥堵的重区之一。澳门特别行政区政府应该加快残旧楼宇做区域性发展,这样不但可以改善该区域交通问题,同时可以改善市民的生活设施以及生活质量。而且旧区管线陈旧,容易发生损坏维修的风险,加剧了路面压力,同时也不利于轻轨延展到市区的可行性。

此外,若有更具规模的城市规划,便可预测各区的用水、电、通信、排水等信息,在管网发展与规划时提前配合,以免发生当楼宇建成后再开掘路面重建管线的问题,大大减少路面开掘的机会。也可预测路面的使用量,用更适合的物料铺设路面,令路面更耐用,也可减少修路的机率。

3.3 智慧城市

澳门特别行政区政府从2017年起致力发展智慧城市建设,并于2017年8月4日与阿里巴巴集团签署《构建智慧城市战略合作框架协议》,阿里巴巴将通过云计算技术,促进澳门逐步转型为全新智慧

城市。在澳门特别行政区政府发展智能城市项目中,以智能交通最为市民关注。事实上,澳门交通事务局在智能交通上已推出了多项措施,他们的APP也有多项实用的智能信息,现在以实时的交通信息为主,仍有很大可发挥的空间。在智慧城市的理念上,如果能够做到预测数据,这才是更具智慧。

可预测数据需要依靠多个部门的共同努力,如交通流量的历史数据、不同时段路面施工及完工数据、何时大型演唱会举行、天气数据等,经综合分析,便可预测不同日期、不同时段交通状况,出行者便可提早计划,以减轻交通拥挤情况。同时可以结合商机发展,在规划出行计划时,做行程推介。

同时可以通过智慧灯柱对各区人流、车流的统计与分析,使公交车的调配更有效。若遇到突发意外,对于路网及交通灯的控制与改道,加快疏导交通的可行性。可惜的是,因为澳门私隐法制定地非常严格,导致一些智能方案未必可行。建议政府与立法会加快立法规范脚步,反映基础交通监管确实存在的问题。以录像的权限争议为例,2018年初发生了一位小朋友不幸遭遇公交车车祸身亡的案例,本可通过录像分析找到原因,但由于私隐的规定,巴士车体外的录像只能针对地面,不能完全录到事故当时的状况,无法获得有效证据,相当可惜。所以,未来应该平衡侦查范围与私隐保护的界限,研究如何基于技术,最大范围地保障公共出行安全。所以,现今的科技与法律要共同与时俱进,才可以通过智慧城市的手段加强交通的灵活度,为澳门的交通发展创造出一片新天地。

4 结论

澳门在回归20年来高速发展,然而基础建设的步伐追不上城市的发展。虽然衍生了众多交通问题,但特别行政区政府20年间投入大量资源优化交通工作。所以,虽然机动车辆在回归后有5倍的增长,人口及游客的数字亦以倍数增加,但公交车的等候时间可以做到6分钟左右。更通过《轻型出租汽车客运法律制度》整顿了出租车的形象及服务素质。同时,希望轻轨的延伸线路、城市规划、都

市更新及智慧城市等政策整合考虑解决澳门复杂的交通问题。当然,澳门的交通问题亦需要市民大众的共同配合,如增长公交车站与站的距离,市民养成多走路习惯,驾驶时要更遵守交通法律法规及注意交通安全等,一起支持智慧城市的推行,澳门交通通畅舒适将不再遥远。

参考文献(References)

- [1] 澳门统计暨普查局. 陆地面积(2018年)[EB/OL]. (2019-06-05)[2019-10-31]. <https://www.dsec.gov.mo/TimeSeriesDatabase.aspx?KeyIndicatorID=11>.
- [2] 澳门交通事务局. 机动车辆总数及年增长率[EB/OL]. (2019-10-31)[2019-10-31]. https://www.dsat.gov.mo/dsat/subpage.aspx?a_id=1531898168.
- [3] 澳门交通事务局 DSAT. 轻型出租汽车客运法律制度(三)[N/OL]. (2019-03-25)[2019-10-27]. https://www.dsaj.gov.mo/WebModules/ContentFileGen.aspx?Rec_Id=11034.
- [4] 澳门交通事务局 DSAT. 轻型出租汽车客运法律制度(二)[N/OL]. (2019-03-18)[2019-10-27]. https://www.dsaj.gov.mo/WebModules/ContentFileGen.aspx?Rec_Id=10970.
- [5] 黄承发. 提高效能, 改变旅游城市形象[J]. 澳门月刊, 2018(12): 36-38.
- [6] 澳门交通事务局 DSAT. 公共巴士乘车人次统计[EB/OL]. http://www.dsat.gov.mo/dsat/subpage.aspx?a_id=153-3048937.
- [7] 取缔铁马「横泊」乱象, 今起试设「直泊」标志 市民普遍认同[N/OL]. (2019-02-20)[2019-10-27]. <https://www.ex-moo.com/article/96797.html>.
- [8] Eunice Lam. 澳门好去处 澳门轻轨 2019 下半年通车! 途经函仔 11 个车站/旅游点[N/OL]. (2019-02-08)[2019-10-27]. <http://hk.ulifestyle.com.hk/topic/detail/206639> 澳门好去处-澳门轻轨 2019 下半年通车-途经函仔 11 个车站-旅游点/1.
- [9] 东方明珠立体交通 初研未获当局满意[N/OL]. (2018-10-29)[2019-10-27]. <http://www.hbfhw.com/74011.html>.
- [10] 掘路延误政府研重罚[N/OL]. (2015-07-03)[2019-10-27]. https://www.cyberctm.com/zh_TW/news/detail/80486-5#.XWN9LugzaUk.
- [11] 工联促建第五大桥缓塞车[N/OL]. (2015-10-31) [2019-10-27]. https://www.cyberctm.com/zh_TW/news/detail/10-25624#.XWOCVOgzaUk.
- [12] 澳门友谊大桥桥面现裂缝晚上 7 时封闭: 紧急维修 7 小时[N/OL]. (2019-11-10)[2019-10-27]. https://hk.on.cc/hk/bkn/cnt/news/20191110/bkn-20191110163540282-1-110_00822_001.html.

Macao traffic condition, challenge and future development

WONG Sengfat

Department of Electromechanical Engineering, University of Macao, Macao, China

Abstract Currently Macao SAR is well-developed, which was handed over to Mainland China 20 years ago. However, this has led to the rapid increase of transportations, which has in turn caused the serious traffic problem in Macao. In this paper, the traffic problem is analyzed, which includes the situation of buses, motorcycles, and taxis. The current situation of light rail, roundabout, excavation, and cross-sea-bridge is introduced and its influence on the traffic is discussed. Solutions to the traffic problem is proposed regarding to city plan and smart city strategies. Moreover, the future transportation development of Macao is also studied.

Keywords Macao transportation problems; city plan; smart city ●



(责任编辑 傅雪)