

DOI:10.19853/j.zgjsps.1000-4602.2021.16.016

一种新的检查井盖维修思路

周 理, 曾耀欢, 徐维发

(深圳市水务<集团>有限公司 福田分公司, 广东 深圳 518033)

摘 要: 提出了一种新的检查井盖维修思路,以实际损坏率为指标,对安装槽这一关键因素进行了研究。结果表明,在其他因素保持不变的情况下,当安装槽宽度从20 cm减少至1 cm时,井盖年损坏率从38%降至5%。当安装槽宽度为1 cm、高度比路面低1 cm时,井盖年损坏率进一步降低(从5%降至2%)。通过降低安装槽宽度和高度,避免检查井盖维修过程中的薄弱环节(安装槽)与荷载产生直接接触,能有效避免安装槽受力不均,从而提高检查井盖的寿命,防止出现反复性井盖病理危害。

关键词: 检查井盖; 维修; 安装槽

中图分类号: TU992 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2021)16-0094-04

A New Perspective on Manhole Cover Maintenance

ZHOU Li, ZENG Yao-huan, XU Wei-fa

(Futian Branch, Shenzhen Water <Group> Co. Ltd., Shenzhen 518033, China)

Abstract: A new perspective on manhole cover maintenance was presented. Taking the damage rate as the index, the key factor of installation groove was innovatively studied. It was found that the annual damage rate of manhole cover has dropped from 38% to 5% in the same situation when the installation groove width was reduced from 20 cm to 1 cm. Besides, the annual damage rate has decreased further from 5% to 2%, when the installation groove was 1 cm wide and 1 cm lower than the pavement. By reducing the width and height of the installation groove and avoiding direct contact between the weak link (installation groove) and the vehicle load in the manhole cover maintenance process, it can effectively avoid the uneven force of the installation groove, thereby improving the service life of the manhole cover and preventing the occurrence of repeated manhole cover pathological hazards.

Key words: manhole cover; maintenance; installation groove

1 研究背景

城市市政道路作为供电、给水、排水、排污、通信、有线电视、煤气管、路灯线路等城市地下基础设施的载体,为了便于定期检查附属构筑物,往往在管道交汇处、转弯处、管径或坡度改变处,以及直线管段上每隔一定距离处设置检查井。在使用一段时期后,这些检查井井盖周边常出现下沉、裂缝、破损、沉陷等病理危害现象^[1],进而破坏路面结构、降低道路的使用寿命和运营品质,影响过往车辆的平稳性

和安全性^[2]。

检查井盖周边出现病理危害的原因,主要有地基承载能力差、井盖座浆密实度不够、检查井施工工艺不足、井周回填质量差、高程控制不准确等^[1,3-4]。针对这些检查井盖病害原因,很多学者提出了一些检查井盖的施工方法^[2,5-9],其中大部分是针对新建道路如何提高检查井盖的施工质量,而对如何提高检查井盖维修技术,尤其在只有短时间内养护,甚至是不养护的情况下,保证施工质量很少涉及。

在以往的研究中,许多学者都致力于新工艺的研究,其中大多数采用预制混凝土座圈的施工方法^[1,3,10-11],但是很少针对预制混凝土座圈和原有路面衔接处(安装槽)进行相关研究。当采用预制混凝土座圈的施工方式时,基坑尺寸往往是一项很重要的参数。因为基坑尺寸加大能够增加荷载扩散面积,从而对检查井周边路面和井筒起到保护作用^[2],而基坑尺寸太小不仅会加大检查井病害产生的概率,也会加剧检查井病害的发生^[7,12-13]。因此,合适的基坑尺寸尤为关键。

普遍认为,安装槽应当满足与原有路面更好的衔接^[12],这就要求安装槽必须具有一定的宽度,以便于安放钢筋和浇筑混凝土,但是这部分需要养护的时间很难满足要求,而且在实际工程中易造成井盖座下座浆材料不密实不饱满,使井盖座在车辆荷载作用下产生变形失稳^[11]。安装槽所用的材料一般是沥青或者混凝土,不论哪种材料,都很难与原有路面形成整体,这就导致安装槽的经常性破损,而这一点恰恰是造成检查井病害发生的主要原因^[4]。因此,提出了一种新的检查井盖维修思路,在相同的基坑尺寸下,增大预制座圈的宽度,目标是:

① 研究检查井盖维修时,将安装槽宽度控制到最小值,利用原有路面或者预制座圈的强度以抵抗车辆荷载的可行性;

② 研究检查井盖维修时,控制安装槽高度比路面高度稍低,避免直接承受车辆荷载的可行性。

检查井盖维修示意图 1。

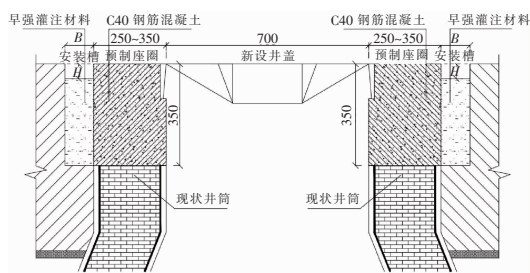


图 1 检查井盖维修示意

Fig. 1 Schematic diagram of manhole cover maintenance process

2 材料和方法

2.1 安装槽宽度

在采用预制混凝土座圈方式进行检查井盖维修过程中,安装槽一般是最后一个施工阶段,也是决定施工时间的一个阶段。本次试验地点位于深圳市福

田区,检查井盖维修时间通常只有 2 h,甚至更短,这就难以保证基本的养护时间,导致安装槽的强度与预制井圈的强度差距较大,甚至在未完全达到强度的情况下就已经破损。当安装槽受损时,检查井盖会产生失稳现象,随即造成井盖周边路面破损程度增加,井盖及周边路面明显下沉^[1]。这充分说明,造成井盖下沉质量通病的主要原因就是安装槽的质量。保持安装槽的稳定性,一方面可以加强安装槽的强度^[12],另一方面减少安装槽承受的负荷或让其不受负荷也可以达到这个效果。如图 1 所示,基坑半径(R) = 井盖半径(350 mm) + 预制混凝土座圈半径(r) + 安装槽宽度(B)。青岛、北京等城市在对检查井盖进行维修时, R 一般为 600 ~ 750 mm^[6,14],本试验 R 设为 700 mm,则 $r + B = 350$ mm。

井盖维修采用预制混凝土座圈的方式,施工机具、流程、养护时间均保持一致,对不同的安装槽宽度,以损坏率为评估标准,设置 6 组对比试验,每组试验为 100 个,均匀分布在福田区主要市政干道。

2.2 安装槽高度

在上述试验的基础上,在安装槽宽度较小时,进一步研究安装槽高度比路面高度稍低的可行性,因为在安装槽宽度较大时,降低安装槽高度会导致路面不平,这是不允许的。通过降低安装槽高度,避免与车辆直接接触,将受力分布于强度大的预制井圈和原有路面,避免了强度不足的安装槽承受车载负荷,减少病害的发生。在安装槽宽度分别为 1、2 cm 时,对不同的安装槽高度,以损坏率为评估标准,分别设置 4 组对比试验,每组试验为 100 个,均匀分布在福田区主要市政干道。

3 结果和讨论

3.1 安装槽宽度

不同安装槽宽度下检查井盖的损坏率见表 1。

表 1 不同安装槽宽度下的检查井盖损坏率

Tab. 1 Damage rate of manhole cover with different installation groove width

安装槽宽度/cm		20	15	10	5	2	1
损坏率/%	1 个月	6	9	12	5	2	0
	3 个月	13	18	20	12	5	0
	6 个月	22	27	29	19	6	2
	12 个月	38	46	49	31	9	5

随着安装槽宽度从 20 cm 降至 10 cm,在不同的观察周期下,损坏率均持续增加,这说明随着安装槽宽度的下降,其与路面的衔接能力是减弱的。10 cm

的宽度减小了与压力接触面的宽度,而并未减少承受的压强,这样的一种形式会导致安装槽受力增加,损坏率增大。当安装槽宽度从 10 cm 降至 1 cm 时,检查井盖的损坏率是逐渐下降的。当安装槽宽度下降到 2 cm 以内,损坏率有了特别明显的下降。这充分说明,当安装槽宽度减至一定数值内,损坏率会呈现较大幅度的降低,此时,安装槽并未直接承受车载负荷,而是将车载负荷传递到了周边混凝土强度较大的预制座圈。

试验结果表明:安装槽作为检查井盖最薄弱、最易损坏的部分,其损坏率决定了井盖的损坏率。当安装槽宽度较大时,其强度也较大,但是所受的车载压力也是巨大的。经过长时间的荷载加持,安装槽容易受到损坏。当安装槽宽度逐渐减小时,其本身

强度也会随之下降,但是受车载负荷下降更快,尤其是安装槽宽度下降到 2 cm 以内时,井盖损坏率明显下降,而且能够得到长时间稳定,说明将安装槽宽度降到最低值(约 1 cm),用混凝土强度更大的预制座圈,而不是强度较低的安装槽来抵抗车载负荷是可行的。

3.2 安装槽高度

为了减少安装槽与车载的直接接触,进一步降低承受的荷载,缩短养护时间,主要研究在安装槽宽度较低的情况下,降低安装槽高度,保持比路面略低的状态,安装槽损坏率的变化情况(见表 2)。如果安装槽宽度较大,降低安装槽高度,则会造成车辆颠簸,明显不可行,因此本试验主要研究安装槽宽度在 2 cm 以内的情况。

表 2 不同安装槽高度下的检查井盖损坏率

Tab. 2 Damage rate of manhole cover with different installation groove height

%

项目		安装槽宽度 2 cm				安装槽宽度 1 cm			
		与路面齐平	比路面低 0.5 cm	比路面低 1.0 cm	比路面低 2.0 cm	与路面齐平	比路面低 0.5 cm	比路面低 1.0 cm	比路面低 2.0 cm
损坏率	1 个月	2	2	2	车辆 颠簸 过大	0	0	0	车辆 颠簸 过大
	3 个月	5	4	3		0	0	0	
	6 个月	6	5	5		2	2	2	
	12 个月	9	8	8		5	3	2	

表 2 表明,在安装槽宽度较小时,通过降低安装槽高度,进一步降低了安装槽的损坏率,提升了检查井盖维修的整体质量。这是因为安装槽高度低于路面时,荷载未能直接与强度相对较小的安装槽接触,这就避免了安装槽直接承受车载负荷,而导致安装槽破损,进而引起井盖病害的发生。

通过降低安装槽高度,可大大缩短井盖维修的养护时间。这是因为降低安装槽高度后,安装槽并未直接与荷载接触,而只承受原有路面和预制座圈的侧向挤压,由于预制座圈和路面基层均为混凝土结构,变形较小,即使安装槽强度较小时,也不至于破损。这一点在对敏感道路进行应急抢修时,显得尤为关键。

4 结论

提出了一种新的检查井盖维修的思路,经过一年多的试验,以实际损坏率为指标,创新性地对安装槽这一关键因素进行了研究,结果表明:

① 在进行检查井盖维修时,在其他因素保持不变的情况下,将安装槽宽度控制到最小值 1 cm 是可行的。当安装槽宽度从 20 cm 减至 1 cm 时,井盖

年损坏率从 38% 降至 5%,大大减少了井盖反复性病害的发生。

② 当安装槽宽度较小时,安装槽高度稍低于路面是可行的。当安装槽宽度为 1 cm、高度比路面低 1 cm 时,井盖年损坏率进一步降低,从 5% 降至 2%。通过降低安装槽高度,可以避免安装槽直接承受荷载,既大大缩短了井盖维修的养护时间,又能保证较好的施工质量。

参考文献:

- [1] 王晓峰. 市政道路井盖下沉质量通病及施工方案改进[J]. 建材技术与应用,2013(5):41-42.
WANG Xiaofeng. Common faults in sinking quality of municipal road covers and improvement of construction scheme [J]. Research & Application of Building Materials,2013(5):41-42 (in Chinese).
- [2] 司义德. 车行道检查井周围病害快速处置技术[J]. 中国给水排水,2015,31(14):119-122.
SI Yide. Rapid disposal technology for disease around inspection wells on roadway [J]. China Water & Wastewater,2015,31(14):119-122 (in Chinese).

- [3] 陈珊. 关于传统检查井盖整治的施工方法改良的总结[J]. 新材料新装饰, 2014(7):49.
CHEN Shan. Summary on improvement of construction methods for traditional inspection manhole cover improvement[J]. New Material New Decoration, 2014(7):49(in Chinese).
- [4] 许乃星. 城市道路检查井病害成因综合研究[J]. 公路交通科技, 2013(12):87-91.
XU Naixing. Comprehensive study on the causes of diseases in inspection roads of urban roads[J]. Highway Transportation Technology, 2013(12):87-91(in Chinese).
- [5] 张珣, 王志芬. 市政道路检查井安装施工质量通病防治[J]. 市政技术, 2017, 35(5):41-43.
ZHANG Xun, WANG Zhifen. Prevention of common quality defects in installation construction of urban road and manhole[J]. Municipal Engineering Technology, 2017, 35(5):41-43(in Chinese).
- [6] 于洪江, 袁俊, 毛久群. 沥青路面检查井周围质量通病成因分析及预防措施研究[J]. 四川水泥, 2018(11):37-38.
YU Hongjiang, YUAN Jun, MAO Jiuqun. Cause analysis and preventive measures of common quality faults around asphalt pavement inspection wells[J]. Sichuan Cement, 2018(11):37-38(in Chinese).
- [7] 王行强. 城市道路路面与检查井顺接施工技术[J]. 交通世界, 2010(1):174-175.
WANG Xingqiang. Connection inspecting construction technology of urban road pavement and inspection well[J]. Transpo World, 2010(1):174-175(in Chinese).
- [8] 黄涛洋, 谭鑫贵, 黄慧明. 一种扩大井座一体化井盖预制安装施工技术[J]. 建筑工程技术与设计, 2017(33):136, 149.
HUANG Taoyang, TAN Xingui, HUANG Huiming. Prefabricated installation and construction technology for expanding well base integrated manhole cover[J]. Construction Engineering Technology and Design, 2017(33):136, 149(in Chinese).
- [9] 赵文琪, 朱伟. 浅谈新建检查井防沉降井盖座施工工艺[J]. 城市建筑, 2015(6):107.
ZHAO Wenqi, ZHU Wei. Talking about the construction technology of the cover of the new inspection well anti-sedimentation well[J]. Urbanism and Architecture, 2015(6):107(in Chinese).
- [10] 刘宏彦. 市政道路检查井病害产生原因分析及防治措施[J]. 辽宁省交通高等专科学校学报, 2015, 17(6):20-22.
LIU Hongyan. Analysis on causes of the municipal road inspection chamber's diseases and preventions[J]. Journal of Liaoning Provincial College of Communications, 2015, 17(6):20-22(in Chinese).
- [11] 覃振荡. 市政工程中检查井井盖施工方法简述[J]. 科学之友, 2010(24):57-58.
QIN Zhendang. Manhole covers municipal engineering construction methods outlined[J]. Friend of Science Amateurs, 2010(24):57-58(in Chinese).
- [12] 薛生国. 城市道路检查井病理分析与施工改进研究[J]. 科技资讯, 2015, 13(34):104-105.
XUE Shengguo. Study on pathological analysis and construction improvement of urban road inspection wells[J]. Science & Technology Information, 2015, 13(34):104-105(in Chinese).
- [13] 马飞, 杜慧茹, 刘坤. 造成沥青混凝土路面检查井周边损坏的施工因素探析[J]. 辽宁建材, 2009(4):36-37.
MA Fei, DU Huiru, LIU Kun. Analysis of construction factors causing damage to the asphalt concrete pavement inspection well[J]. Liaoning Building Materials, 2009(4):36-37(in Chinese).
- [14] 胡世金, 魏丽. 道路检查井维修加固[J]. 公路交通科技, 2018(5):94-96.
HU Shijin, WEI Li. Road inspection well repair and reinforcement[J]. Highway Transportation Technology, 2018(5):94-96(in Chinese).
-
- 作者简介:周理(1991-),男,湖南邵阳人,硕士,中级工程师,从事给排水运行维护和管理工作的。
E-mail:648516028@qq.com
收稿日期:2020-02-25
修回日期:2020-03-17

(编辑:衣春敏)