

超大直径盾构折旧摊销费用调研与分析

王珂¹ 刘明群² 袁成威² 张自文¹ 黄文艳³

1 珠海市横琴新区财政局, 广东 珠海 519000

2 广东信仕德工程管理有限公司, 广东 珠海 519000

3 珠海保税区开发有限公司, 广东 珠海 519000

[摘要]随着超大盾构的普及使用, 超大直径盾构折旧摊销费用成为各方关注与争论的焦点, 文章作者通过调查我国现行大多数项目对超大直径盾构折旧摊销费用处理方法, 对直径15m左右超大盾构机械费用构成进行分析, 提出超大直径盾构折旧、摊销费用合理计价的方法, 目的是为了在估算、概算、预算、结算中合理确定价格。方法是从目前大多数工程采用的工作班法、年限折旧法, 或业主和施工单位协商处理法等计价方法, 在折旧额度上寻求一条更接近实际情况、更合理的计倍余额加速折旧法是目前更接近实际、更合理的计价方式。结论是通过大多数工程项目折旧、摊销费用的对比分析, 作者认为按照设备双倍余额加速折旧法是目前更接近实际、更合理的计价方式。

[关键词]盾构选型; 费用; 折旧比例; 设备摊销费

DOI: 10.33142/aem.v2i12.3420

中图分类号: U455.43

文献标识码: A

Research and Analysis of Depreciation and Amortization Expenses of Shield with Super Diameter

WANG Ke¹, LIU Mingqun², YUAN Chengwei², ZHANG Ziwen¹, HUANG Wenyan³

1 Zhuhai Hengqin New District Finance Bureau, Zhuhai, Guangdong, 519000, China

2 Guangdong Xinshide Engineering Management Co., Ltd., Zhuhai, Guangdong, 519000, China

3 Zhuhai Free Trade Zone Development Co., Ltd., Zhuhai, Guangdong, 519000, China

Abstract: With the popularization of super shield, the depreciation and amortization expenses of super diameter shield has become the focus of attention and debate. Based on the investigation of most current projects in China, the author analyzes the composition of the mechanical cost of the super large diameter shield machine with a diameter of about 15m, and puts forward a reasonable pricing method for the depreciation and amortization expenses of the super large diameter shield machine. The purpose is to reasonably determine the price in the estimation, budgetary estimate, budget and settlement. The method is to seek a more realistic and reasonable double balance accelerated depreciation method in terms of the amount of depreciation, which is more realistic and reasonable at present, from the current valuation methods such as worktable shift method, life depreciation method, or negotiation method between the owner and the construction unit. The conclusion is that through the comparative analysis of depreciation and amortization expenses of most engineering projects, the author thinks that the accelerated depreciation method based on double balance of equipment is a more realistic and reasonable pricing method at present.

Keywords: shield selection; cost; depreciation ratio; equipment amortization expenses

引言

由于超大直径盾构先进的施工工艺和不断完善的施工技术, 越来越多的隧道工程采用盾构法施工。但超大直径盾构制造工艺复杂, 个体庞大, 购买价高, 从工程造价上来看是非常昂贵的。在估算、概算、预算、结算中如何对超大直径盾构折旧摊销费的计价成为各方的焦点, 本人主持或参与的珠海市采用盾构法施工几个重大项目过程中, 查阅了大量的资料, 有关折旧摊销费用可供参考的不多, 现有大多数资料是对施工方式, 盾构费用构成、掘进费用、管片制造等费用进行了研究。设备折旧摊销费用多采用机械台班单价计列或按使用年限摊销费计列 2 种处理方式, 存在若施工单位没有后续项目收不回成本的风险, 因此在单一项目中估算、概算、预算、结算中难以合理确定价格; 目前大多数工程项目采用由业主和施工单位协商盾构的折旧费用额度, 直接进入工程造价, 这种方式难以有理论依据, 作者对目前大多数超大直径盾构施工的项目的机械折旧摊销费用的计取进行分析, 结合本人在处理有关焦点问题的经验, 提出一条有理论依据可按公式计算合理确定工程造价的方法, 希望对以后的工程造价的计取有参考价值。

1 盾构适用性及国内项目选型情况

盾构施工适应于穿越地层主要地质较为稳定、地质为砾质粘性土和全风化花岗岩，超大直径盾构的制造如刀盘、刀具、动力系统的配置等需要根据地质条件来确定和选型，不同的地质条件决定盾构的类型与配置不同，不同的配置盾构造价不同。

盾构设备分为土压平衡式盾构和泥水加压式盾构，目前国内现有 15m 左右直径盾构多采用泥水加压式盾构（如表 1 所示）。

表 1 国内现有 15m 左右直径盾构机械情况汇总表

序号	购买单位	盾构机类型	盾构直径	工程名称	主要地质情况	目前状态
1	上海隧道	泥水平衡盾构	15.43m	上海崇明隧道	粉土、砂	已完工，翻新后用于长江西路
2	上海隧道	泥水平衡盾构	15.43m	上海崇明隧道	粉土、砂	已完工，翻新后用于钱江通道
3	中铁 14 局	泥水平衡盾构	14.93m	南京长江隧道	粉土、砂、砾石	已完工
4	中铁 14 局	泥水平衡盾构	14.93m	南京长江隧道	粉土、砂、砾石	已完工，翻新后用于扬州瘦西湖
5	上海隧道	泥水平衡盾构	15.43m	上海长江西路隧道	粉土、砂	已完工，翻新后用于 A30 沿江通道
6	上海隧道	泥水平衡盾构	15.43m	杭州钱江通道	粉土、砂	已完工，翻新后用于 A30 沿江通道
7	上海隧道	泥水平衡盾构	14.9m	上海虹梅南路隧道	粉土、砂	已完工，改造后用于珠海横琴
8	中铁 14 局	泥水平衡盾构	14.93m	扬州瘦西湖隧道	粉土、粘土	已完工
9	上海隧道	泥水平衡盾构	15.73m	武汉三阳路隧道	粉土、砂、砾岩	已贯通
10	上海隧道	泥水平衡盾构	15.73m	武汉三阳路隧道	粉土、砂、砾岩	掘进，即将贯通
11	上海隧道	泥水平衡盾构	14.93m	珠海横琴马骝洲第三通道	淤泥、花岗岩、孤石	已完工，改造后用于周家嘴隧道
12	上海隧道	泥水平衡盾构	15.43m	上海 A30 沿江通道	粉土、砂	已通车
13	上海隧道	泥水平衡盾构	15.43m	上海 A30 沿江通道	粉土、砂	已通车
14	上海隧道	泥水平衡盾构	15.53m	上海北横通道	粉土、砂	第一段完成，中间井检修
15	中铁隧道局	泥水平衡盾构	14.97m	汕头苏埃海湾隧道	淤泥、粘土、花岗岩	已组装好，准备始发
16	上海隧道	土压平衡盾构	14.4m	上海诸光路新建隧道	粉土、砂	掘进，即将贯通
17	上海隧道	泥水平衡盾构	14.93m	上海周家嘴隧道	粉土、砂	始发
18	中铁 14 局	泥水平衡盾构	15.43m	南京五陵夹江隧道	粉土、砂	工地组装
19	中铁 14 局	泥水平衡盾构	15.71m	济南黄河隧道	砂	设计制造
20	中铁 14 局	泥水平衡盾构	15.71m	济南黄河隧道	砂	设计制造
21	中铁隧道	泥水平衡盾构	15.76m	深圳春风隧道	中风化，微风化花岗岩	目前掘进中

2 国内有代表性的超大直径盾构机械费用折旧摊销情况分析

作者主持或参与了几个隧道工程项目采用超大直径盾构作业法的估算、概算、预算的工作，在工作中进行调查、收集、整理了目前国内一些超大直径盾构机械费用折旧摊销情况，其中代表性项目有：珠海横琴第三通道内径 14.93m、深圳春风隧道内径 15.2m、武汉三阳路内径 15.2m、汕头市苏埃通道内径 14.5m、珠海十字门隧道内径 15.2m 等，以下分别介绍这些项目的情况：

(1) 横琴新区马骝洲交通隧道（横琴第三通道）新建工程 II 标：

马骝洲交通隧道是我国首条海域超大直径（隧道直径 14.5m，刀盘直径 14.93m）复合地层盾构法隧道，隧道段长 2244 米，本标段财审核定预算造价为 1,043,975,227.62 元，每延米单方造价 46.6 万元/m，其中圆隧道段 5.93 亿元（其中部分分项预算费用如表 2 所示），单洞每延米单方造价 27.3 万元/m。预算执行 2013 年《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；定额采用《广东省市政工程综合定额（2010）》、《广东省市政工程综合定额（2006）》，人工材料价格采用 2014 年第 2 期《珠海工程造价信息》。其中盾构设备摊销：因本盾构设备为非常规设备，且设备采购及维护成本极高，工程项目可能周转较慢，摊销率相对较高，市场调查 14.5m 直径盾构采购价格约为 3.5 亿，结合本项目掘进进度，审核预算按照 1.3 亿计入部分分项工程预算，实际摊销率约在 37.1%。

表2 横琴马马洲隧道（横琴第三通道）盾构标施工部分分项预算费用表

序号	子目名称	单位	工程量	综合单价（万元）	合价（万元）
1	盾构吊装及吊拆	项	1	1200	1200
2	盾构推进段	m	1086*2	4.7	10208
3	盾构摊销费	m	1086*2	5.9853	13000
4	盾构调头费用	次	1	772	772
5	泥水系统摊销费	m	1086*2	0.797	1730
6	盾构进退场费用	次	1	1000	1000
7	管片预制厂场地建设费	项	1	890.76	890.76
8	刀具更换	项	1	700	700

(2) 深圳春风隧道

春风隧道位于罗湖区和福田区，全长 5.08 公里，其中隧道长约 4.82 公里，盾构段采用国内最大直径 15.8m 盾构施工，上下层双向 4 车道+2m 连续停车带。采用 EPC 施工模式，投资估算 50.45 亿元，合同工期 47 个月，计划 2020 年底完工。

隧道主要采用明挖暗埋法和全断面掘进法（盾构法）开挖，盾构开挖直径 15.8m，为国内最大，盾构一次性连续掘进 3583m，穿越上软下硬、软硬不均、全断面硬岩，其中硬岩段占掘进通过地层 80% 以上，共穿过 9 条断层破碎带和 2 条次生断裂带，地质情况相对复杂、围岩破碎等复合地层，土石方开挖量大，运距长；隧道埋深变化大、水压大，技术标准高。

春风隧道将采用直径为 15.8m 的具有常压换刀功能的泥水平衡盾构，盾构由中铁装备制造公司进行生产，目前投产使用，盾构掘进费用参考上海市市政预算定额，并根据盾构机选型不同，加以换算，工可估算盾构总造价为 3.6 亿（费用构成如表 3 所示），业主摊销 80%

表3 春风隧道盾构施工预算费用 m

序号	子目名称	单位	工程量	综合单价（万元）	合价（万元）
1	盾构推进段	m	3580	15.21	54438.00
2	盾构管片	m	3580	14.26	51038.85
3	隧道内部结构	m	3580	7.74	27711.70
4	盾构摊销费	m	3580	7.82	28000.00
5	泥水系统摊销费	m	3580	0.71	2546.00
6	道具更换		3580	4.47	15999.02
7	小计				179733.57

(3) 汕头市苏埃通道

苏埃通道是国内首条在 8 度地震烈度区建设的海底隧道，也是国内唯一一个兼具城市道路工程与一级公路的水下盾构隧道。隧道所处地质条件非常复杂（地质情况如图 1 所示），施工技术要求高，被业内誉为世界上最具挑战也是综合难度极大的大直径盾构法海底隧道。

盾构段设计为 2 条单洞隧道，隧道内径为 13.3m，外径为 14.5m，盾构隧道始发和到达段为淤泥层，埋深浅（始发段 8m，到达段 12.5m），海域段长距离穿越淤泥质软土、砂层，区间存在花岗岩球状风化分布区、凸起基岩段 182m，侵入隧道最大高度 8.4m。微风化岩强度较大，最大抗压强度 210MPa。

苏埃通道工程是国内首个 PPP 模式下单项最大的交通工程 EPC 项目，中标总价 388377 万元。

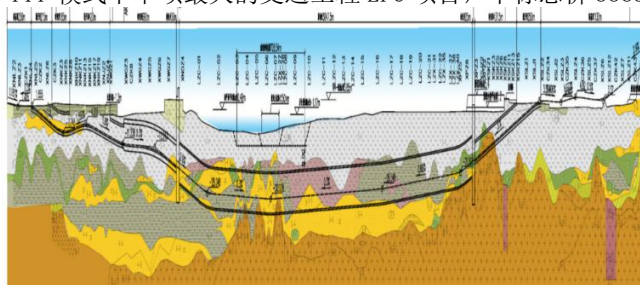


图1 苏埃通道地质情况断面图

苏埃通道隧道采用两台具有常压换刀功能的泥水平衡盾构机，其中海瑞克生产的（1046号）盾构直径为15.01m，中铁装备生产的（306号）盾构直径为15.03m。

苏埃隧道盾构掘进费用参考广州市预算定额及广东省公路定额，盾构施工预算总价168074.4908万（包含盾构刀具更换费用）（部分分项工程预算费用如表4所示），盾构购置费用76942.79万元，项目盾构机摊销费用（业主）45462.07万元，摊销比例达59%。

表4 汕头市苏埃隧道盾构部分分项工程预算费用表

序号	子目名称	单位	工程量	综合单价（单位：万元）	合价（单位：万元）
1	盾构掘进	m	6093.37	16.28	99213
2	管片预制	m	6093.37	6.57	40042
3	内部结构	m	6093.37	3.30	20114
4	附属工程	项			393
	小计				159762

(4) 武汉轨道交通7号线三阳路长江隧道

三阳路越江隧道是世界上首条公铁合建的盾构法隧道，也是国内在建最大直径的盾构法隧道和长江中上游首条超大直径越江隧道。单线隧道长度约为2.59km，采用2台直径15.76m的“国内第一，世界第三”超大直径泥水平衡盾构施工。盾构本体长约14.5m，重约2800t；后配套6节车架，盾构本体+后配套车架全长167m，总重量约4000t。隧道沿线的地层主要为中密~密实粉细砂层，局部下切强风化粉砂质泥岩、弱风化粉砂质泥岩以及弱胶结砾岩（如图2所示）。其中除江中段约1200m上软下硬复合地层施工外，几乎全线为全断面砂性地。

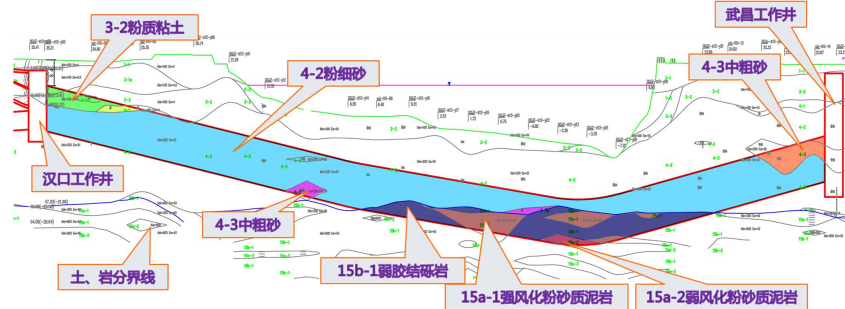


图2 武汉三阳路长江隧道地质情况分布图

武汉三阳路长江隧道工程招标时间为2013年6月，根据施工合同，合同价为21.2亿元，总工期1015天，其中15.76m直径盾构隧道长度5180m，掘进费用62714万元，其他项目费用52151万元，盾构费用单洞每延米经济指标21.85万元/m。

本项目购置两台海瑞克盾构，机械费用4.3亿元/台，合计8.6亿元（部分分项工程预算费用如表5所示），摊销费为3.6亿元，摊销比例达41.8%。

表5 武汉市三阳隧道盾构部分分项工程预算费用表

序号	子目名称	单位	工程量	综合单价（单位：万元）	合价（单位：万元）
1	盾构掘进	m	5180	12.107	62714
2	进出场	项	1	2533	2533
3	吊装、吊拆	项	1	6325.7	6325.7
4	盾构待机	项	1	73	73
5	设备摊销	项			36833
6	泥浆处理设备摊销	项			4687
	小计				113092.7

(5) 珠海市十字门隧道工程

本工程位于珠海市南湾城区和横琴新区，线路全长约2.8km，隧道段长度2738m，其中盾构段951m，隧道采用单洞双

向4车道规模,隧道盾构段内径为13.9m,外径为15.2m,采用厚度为0.65m的预制钢筋混凝土单层衬砌结构。

本工程静态投资285362.07万元,其中:建安费:220677.18万元,其他建设费用:38742.89万元,预留费用:25942.01万元,其中盾构隧道工程估算费用5.06亿元(部分分项工程估算费用如表6所示)。

表6 珠海市十字门隧道盾构部分分项工程估算费用表

序号	项目名称	估算金额(单位:元)
1	盾构隧道工程	506,118,304.91
1.1	圆形盾构	424,533,276.28
1.2	盾构内部结构	48,644,485.19
1.3	盾构工作井	32,930,543.44

新购一台直径为15.2m的盾构费用约5.0亿元(含泥水处理系统),一台盾构掘可进长度约10公里,盾构作为一种特殊的非标设备,可利用的环境有非常大局限性,并且财务及维护等费用巨大,摊销费率大于一般设备摊销费率也算合理的,如按盾构机可掘进长度6公里考虑,本工程盾构摊销约为1.6亿元,估算中盾构摊销按1.5亿元计列,摊销比例达30%。

3 超大直径盾构折旧摊销费用分析

盾构折旧摊销费用分析,禹化才^[1]折旧费的计算有两种方法,即工作量法和使用年限法。

对已搜集到的盾构初期购置费用、使用情况以及在每个项目中分摊计列的费用进行分析,盾构在每个项目分摊的费用与推进长度关系不成比例。

超大型盾构费用若按小型盾构以折旧费形式计入台班单价,则存在初期投入费用高、后期项目不明确、日常维护成本高等问题;如果由业主购买盾构,若将购买费用全部计入工程,则投资过大,也不经济,对资源也是一种浪费,盾构价值没有得到充分的利用;若考虑在工程中计列部分盾构摊销费用,则余下的盾构费用何时能转化为工程固定资产的时间不明确,且日常保养另需要专业的人力、物力和财力,企业财务处理上也比较麻烦,若由施工承包商购买盾构,承包商也会考虑初次的摊销额、后续项目承接的可能性以及项目衔接的情况。

经分析,不管采用何种方式采购或使用超大型盾构,都有一个共同的特点:初期购置费用大,养护成本高,单个项目仅仅利用了盾构的部分价值,后续项目不明确。

朱振宇^[2],大型盾构若按折旧台班单价计费,价格在1条隧道工程上摊销费用不高。若盾构由工程承包商采购,则对其财务成本压力较大,积极性不高。

现以已建隧道工程为例,如果平均单线隧道长度为1km,则按台班单价(10km使用寿命计)所计算出的盾构价值只有盾构采购价格的20%,尚有80%的盾构价值需在后续工程中得以体现,所以导致承包商资金压力较大,因此单纯按折旧台班形式计算盾构费用存在一定的缺陷,但这并不表示采用折旧台班法计算台班单价不可行,而是采用怎样的折旧方法来计算,对于超大型盾构这种特殊机械,可参照采用双倍余额递减形式的加速折旧法。该法是固定资产加速折旧的一种计算方法,双倍余额递减法计提折旧公式是:年折旧率=2÷预计的折旧年限×100%,年折旧额=固定资产期初折余价值×年折旧率,最后两年,每年折旧额=(固定资产原值-累计折旧-残值)/2。基本规则是:以固定资产使用年数倒数的2倍作为它的年折旧率,以每年年初的固定资产帐面余额作为每年折旧的计算基数。但由于在固定资产折旧的初期和中期时不考虑净残值对折旧的影响,以防止净残值被提前一起折旧,因此现行会计制度规定,在固定资产使用的最后两年中,将折旧计算方法改为平均年限法。即在最后两年将固定资产的帐面余额减去净残值后的金额除以2作为最后两年的应计提的折旧。

根据这一方法,参照现阶段统计的大型盾构平均推进长度(按10km计算),推进步距以1km为单位,采用双倍余额递减法原理计算出盾构单位长度费用折旧情况(如表7所示)。

表7 超大型盾构单位长度双倍余额递减法折旧率计算表

推进长度/km	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
单位长度折旧/%	20	16	12.8	10.24	8.192	6.554	5.243	4.194	3.389	2.789
累计折旧/%	20	36	48.8	59.04	67.232	73.786	79.029	83.223	86.612	89.401

由表可以看出,若新盾构首次推进 2km,则可在工程造价中计列盾构原值的 36%。若项目采用既有旧盾构推进 2 km,原盾构已在其他项目中推进了 2km。则本项目盾构费用可按计算表 59.04%—36%计列盾构原值的 23.04%。另需增加 2000~2500 万元的旧盾构维修保养费用。

表 8 调研项目超大盾构隧道实施情况及设备分摊费用分析

序号	1	2	3	4	5
工程名称	汕头苏埃海湾隧道	深圳春风隧道	横琴第三通道	武汉三阳路隧道	十字门隧道
盾构机类型	泥水平衡盾构	泥水平衡盾构	泥水平衡盾构	泥水平衡盾构	泥水平衡盾构
隧道外径	14.5m	15.2m	14.5m	15.2m	15.2m
盾构机前盾直径	15.01m/15.03m	15.76m	14.93m	15.76m	/
盾构隧道结构形式	双洞单层	单洞双层	双洞单层	双洞双层(上层车行,下层地铁)	单洞双层
车道数量	双向四车道	双向四车道	双向六车道	双向六车道	双向四车道
盾构隧道埋深	21~32m	26~62m	/	12.5~39.5	/
主要地质情况	淤泥、粘土、花岗岩	上软下硬及硬岩地层	/	粉土、砂、砾岩	/
设备品牌	德国海瑞克/中铁装备	中铁装备	海瑞克	海瑞克	/
设备购置时间	2017	2018.4	2014.5	2013.7	/
路线总长 m	5280	5080	2244	2590	2835
预/概算工程费用(万元)	388377	423273	104398	212000	232625
预/概算单方指标(万元)	73.56	83.32	46.52	81.85	82.05
盾构隧道长度 m	6093.37	3580	2172	5180	950
盾构隧道预/概算费用(万元)	159762	179773	60000	113167	48827
概算单洞延米指标(万元)	26.22	50.22	27.62	21.85	51.40
盾构机设备费用(万元)	76943	36000	35000	86000	50000
盾构机设备摊销费用(万元)	45396	28800	13000	36000	15000
盾构设备单洞延米摊销费用(万元)	7.45	8.04	5.99	6.95	15.79
盾构机设备摊销比例	59%	80%	37.1%	41.8%	30%
双倍余额递减法摊销比例约为	73.786%	54.739%	38.202%	68.412%	20%
执行定额标准	广州市预算定额及广东省公路定额	上海市市政预算定额	广东省市政工程综合定额(2006)	武汉轨道交通定额(2011)	广东省轨道交通工程综合定额 2018
备注	施工中标价,两台盾构机,包含盾构刀具更换费用	设计概算,包含盾构刀具更换费用 15999 万元	招标控制价,包含盾构刀具更换费用 700 万	施工合同价,两台海瑞克盾构机	工可估算,包含盾构刀具更换费用 480 万元

另外在实际操作中许多项目也将刀具更换费用也纳入盾构折旧摊销费用中。不同的地质、不同的造型刀具更换的费用是不同的。在软土地层中掘进,刀具磨损均匀且较小,通常可完成整个区段掘进而不需更换刀具。若盾构通过岩石层,刀具磨损不均且非常迅速,硬质岩石段每掘进 10~20m 就需要更换一批刀具。目前刀具更换随着技术的发展,由原来的技术非常特殊带压换刀改为常压换刀,常压换刀相对简单,费用也很低。带压换刀每次更换刀具费用特高,在南京纬三路隧道施工中,刀具更换由业主直接聘请国外专家进行,费用由业主承担,目前已进行了五次更换,历时数月、仅承包人的配合费用高达 3000 余万元。汕头市苏埃通道概算编制时盾构隧道补充定额中的机械台班仅计算了机械的常规小修保养费(机械折旧摊销另行计算),机械台班中未包含换刀费用。《全国统一市政工程预算定额》中的盾构掘进定额无刀具及与换刀相关的工、料、机消耗。作者认为应将刀具更换费用单独计列,在本人主持或参与的几个项目中是按单独列项计价的,不宜将刀具更换费用也纳入盾构折旧摊销费用中。

4 结论与建议

根据以上调研项目分析可知(见表 8),目前盾构机设备分摊比例由 30%~80%不等,其中横琴第三通道、深圳春风隧

道、汕头苏埃海湾隧道隧道长度分别为 2172km、3580km、6093.37km, 根据项目的盾构直径、地质情况、新购设备的价格以及掘进距离, 设备摊销比例分别为设备 37.1%、41.8%、59%, 这与采用双倍双倍余额递减形式的加速折旧法 2-6km 摊销比例 36%-73.8% 是基本相符的。

具体分摊费用与项目的盾构直径、地质情况、新购设备的价格以及掘进距离有很大关系。

综上所述, 对于超大型盾构这种特殊机械设备的摊销(折旧)费用, 掘进长度在 2-4 公里时可参照双倍双倍余额递减形式来计价, 目前 14.5M-16.5M 大盾构机购置费约为 36000-43000 万元/台, 摊销比例按 36%~59.04%, 计算设备摊销费 12960~25387.2 万元/台考虑, 并在此基础上另行考虑盾构机泥浆处理系统费用、盾构机进退场费用、管片预制厂场地建设费、盾构刀具更换费用等。

由于国内外设备价格相差较大(6000 万元-10000 万元), 超大直径盾构的型式不同价格相差太多, 普通型换刀与常压型换刀价格相差(4000 万元-6000 万元), 随着科学技术的发展, 盾构设备也在日益完善, 配置越来越高, 价格也在不断的变化; 另外由于洞口直径不同, 利用旧盾构, 刀盘的重新改造等相关费用的研究, 按照目前研究得到的方法, 若有后续项目能重复利用, 或者一个项目有 0-2 公里, 6-10 公里时, 采用双倍余额法的难以解决这样的问题, 建议采用多种方案进行比较分析, 使费用更加合理。

[参考文献]

[1] 禹化才. 隧道盾构法施工成本价格分析[J]. 铁路工程造价管理, 2003(4): 8.

[2] 朱振宇. 大型盾构费用构成及分摊研究[J]. 地下工程与隧道, 2014(2): 39.

作者简介: 王珂(1972.11-) 男, 珠海市横琴新区财政局。