中华人民共和国

武汉城市铁路建设项目

第三方评估人：三州技术咨询株式会社
川畑 安弘

0. 要点

本项目旨在通过在武汉市的宗关至黄浦路之间修建一条全长约10km的城市铁路，缓解市中心的交通拥堵，进而为改善该市的空气污染及促进社会经济发展做贡献。在相关性上，本项目的实施与中国及武汉市的发展政策、发展需求、日本的对华援助政策均十分吻合，评价高。同时，在本项目缓解交通拥堵、最终改善空气污染和促进社会经济发展的目的方面，本项目的实施显现出了一定的效果，有效性为中等。效率方面，虽然项目经费控制在计划之内，但项目工期略超出计划，因此效率为中等。但本项目的维护管理在体制、技术、财务状况上均没有问题，因此，判断本项目显现的效果可持续性高。

综上所述，可以给予本项目高评价。

1. 项目概要

项目位置图

车辆（4节编组）

1.1 项目背景

本项目立项阶段，随着中国1978年开始推行改革开放政策后的经济发展及生活水平的不断提高等，主要城市面临着因车辆增加及城市基础设施不完善而导致的交通拥堵等城市交通问题。在这种情况下，中国政府提出消灭交通拥堵、进一步发展经济、改善城市环境等目标，因此，中国政府决定在人口100万人以上且GDP达500亿元以上的城市引入地铁等城市交通工具，作为大容量运输手段，并制定了率先在符合以上条件的35个城市中的北京、上海、广州、大连、重庆、武汉等15个城市建设城市交通的计划。

武汉市的交通长期处于拥堵状态，原因在于1）市内缺少大容量运输工具，导致乘用车增加；2）因公路网不完善，交通集中在主干道等特定道路（含本项目对象沿线的解放大道）。在这种情况下，根据中央政府的政策，武汉市于1998年制定了城市交通发展战略目

标，其中确立了市内交通的基本方针，即在解决市中心交通问题的同时，以轨道交通为核心，建设大容量交通工具/公共交通，以承担一定的现代城市建设作用。

1.2 项目概要

通过在全长约27km的武汉市古田一路至付家坡段中，作为一期工程建设宗关至黄浦路段全长约10km的城市铁路，缓解市中心的交通拥堵，进而为改善该市的空气污染及促进社会经济发展做贡献。本项目位置图见图1。

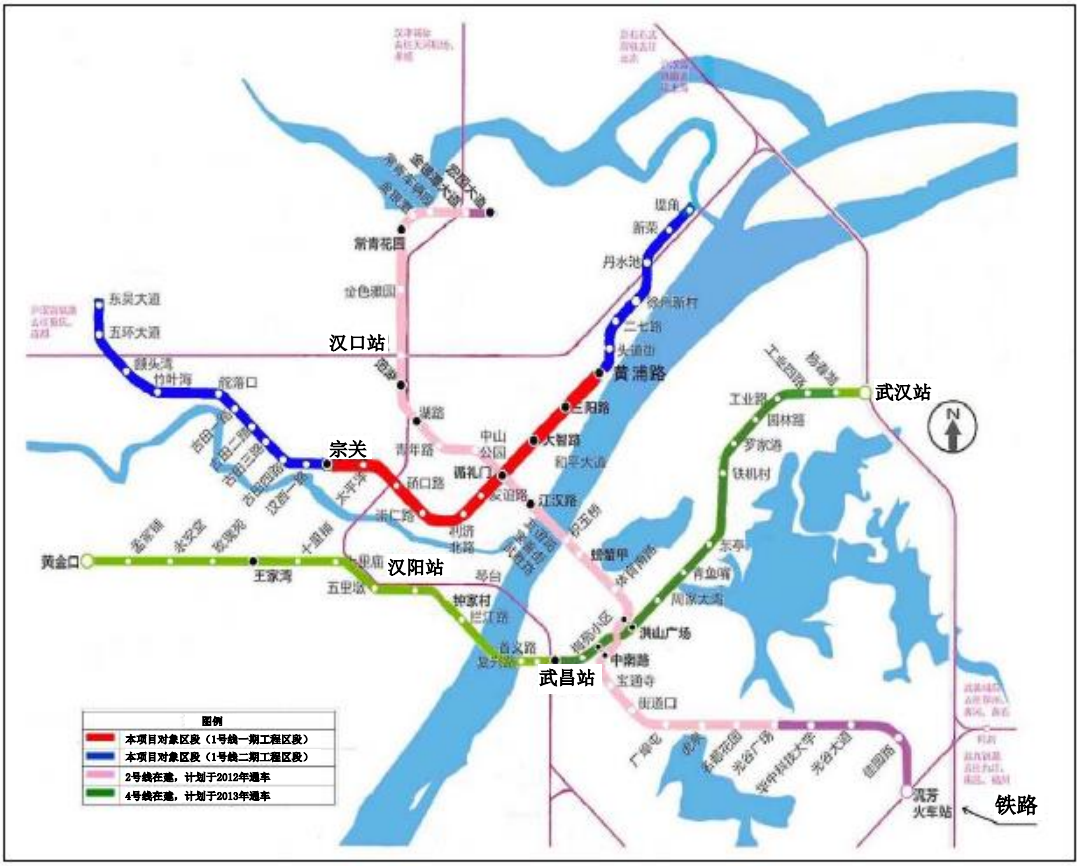


图1 项目位置图

日元贷款承诺额 / 支付额	28.94亿日元 / 23.40亿日元
签署政府换文 / 签订贷款协议	2001年3月 / 2001年3月
贷款条件	利率0.75%、偿还期限40年（其中宽限期10年） 双边限定采购国
借款人 / 实施单位	中华人民共和国政府/武汉市人民政府
贷款结束日期	2006年7月
主合同	日商岩井
咨询合同	—
相关调查（可行性调查：F/S）等（if any）	由北京市城市规划设计研究院实施F/S（1999年）
相关项目（if any）	运输部项目形成促进事业调查（1994年）

2. 调查概要

2.1 第三方评估人

川畑安弘（三州技术咨询株式会社）

2.2 调查时间

本次后评估调查日程安排如下：

调查时间：2011年7月-2012年9月

实地考察：2011年10月9日-10月22日、2012年2月14日-2月24日

2.3 评估的制约因素（if any）

由于本项目启动后二期工程区段路线发生了大幅变更，因此，很难与立项阶段预测的计划值（客运量/日、高峰时段的客运量）这一基本的有效性评估指标进行简单比较。

3. 评估结果（评级：B[1]）

3.1 相关性（评级：③[2]）

3.1.1 与发展政策的吻合性

中国第十个五年计划（2001年-2005年）提出要全面建设运输交通基础设施。同时，武汉市城市总体规划（1998年制定）将武汉市划分为3个区域，并提出了各自的城市发展目标。此外，以城市建设/完善城市功能为目的，制定了武汉市城市交通发展战略目标，交通领域的具体目标有：1）构建安全、舒适、经济、便捷的综合交通体系，为此，在增强铁路、水运、陆运、空运等各种运输模式的功能的同时，提升各模式间的协同效应；2）为解决市中心的交通问题，市内交通工具优先建设以轨道交通为主体的路面交通和公共交通。立项阶段，武汉市的轨道交通网规划由包括本项目对象路段1号线在内的6条路段组成，总长度约142km。

中国的第十一个五年计划（2006年-2010年）将公共运输交通基础设施建设列为优先事项，尤其提出要在大城市及城市圈优先建设城市铁路。同时提出要尽快制定建设规划，并按规划推进项目实施。中国的第十二个五年计划（2011年-2015年）也提出要继续执行上一个五年计划，推动城市铁路网（地铁、轻轨、轨道铁路等）的建设。

立项阶段和后评估阶段，国家发展规划、武汉市发展规划均以城市铁路建设为优先课题，本项目与国家政策及对象地区的发展规划相吻合。

3.1.2 与发展需求的吻合性

立项阶段武汉市的交通状况如下：

- 市中心的道路网不完善，交通集中在部分主要道路上，公共交通工具的速度逐年下降。
- 早晚高峰时段交通量尤为集中，市内交通拥堵非常严重。
- 汽车、自行车、行人混杂，交通拥堵常态化，仅靠改造/新建道路、桥梁，无法应对不断增加的交通量。
- 交通拥堵产生噪声、尾气，市内环境日益恶化。

因此，以轨道交通为主体的道路交通和公共交通建设势在必行。

---

[1] A：“非常高”；B：“高”；C：“存在部分问题”；D：“低”

[2] ③：“高”；②：“中等”；①：“低”

在武汉市城市总体规划（2010-2020）中，武汉市被定位为中国中部地区的核心城市、重要的工业基地。虽然立项阶段所提到的武汉市的交通状况逐年改善，但随着经济发展，包括家私家车在内，车辆也同时增加，因此，需要进一步完善公共运输交通基础设施。为此，制定了2020年前建设12条路段、总运营里程约达230km的轨道交通线网规划，目前在建的有2号线（计划2012年底完工）、3号线（计划2014年底完工）、4号线（计划2013年底完工）。

随着经济的发展，武汉市的汽车交通量不断增加，交通拥堵引起的噪声和空气污染，致使市内环境恶化，由此可见，在本项目对象地区建设城市铁路网，以缓解交通拥堵的需求在立项阶段和后评估阶段均很高。

3.1.3 与日本对华援助政策的吻合性

《日本政府开发援助实施情况年度报告（1999年）》中的对华援助方针将为解决中国经济发展的瓶颈，即运输、通信、电力等经济基础设施建设滞后的问题而提供的援助列为重点领域之一。其中，对于运输领域的援助方针是，通过建设运输、交通设施来增加运力以及帮助提升维护和管理技术，提升运输的效率。同时，在原JBIC海外经济协力业务实施方针中，对中国铁路领域的支援也被列为消除沿海地区和内地的经济差距对策的重点领域。立项阶段，本项目与日本的对华援助政策吻合。

综上所述，本项目的实施与中国政府以及武汉市的发展政策、发展需求、日本的对华援助政策均十分吻合，相关性高。

3.2 有效性[3]（评级：②）

3.2.1 定量效果（运用效果指标）

（1）客运

1）日均客运量

表1是自2004年7月本项目对象区段通车后至去年的实际客运量。

表1 实际客运量

单位：全线平均：万人/日、高峰时段：万人/小时

	2004 第1年	2005	2006	2007	2008 第5年	2009	2010 二期工程完工前	2010 二期工期完工后	2011
全线平均	0.77	1.19	2.05	2.53	3.04	3.6	4.1	15.64	20.77
	（22.1）	（25.4）	（29.2）	（30.4）	（61.6）	（63.5）	（65.6）	（65.6）	（67.7）
高峰时段	0.13	0.21	0.34	0.27	0.27	1.31	-	1.45	2.07
	（0.8）	（0.9）	（1.1）	（1.2）	（1.4）	（1.5）	（1.6）	（1.6）	（1.8）

资料来源：立项审查资料、提问表回答资料

注1：立项阶段，1号线二期工程区段计划于2007年完工，但实际通车日期为2010年7月28日。

[3] 判断有效性时，也一并考虑影响，在此基础上进行等级评定。

注2：（）内的数字为计划阶段的预测值。

注3：2005年11月，基于现1号路线实施了F/S。报告提到，预测2013年全线载客量约为45万人/日，但预测的前提条件是2012年底2号线完工。

从表1中可以看出，实际日均乘客数远低于立项阶段估计的计划值。全线平均乘客数低于计划，原因有以下三点：①二期工程区段路线发生变更[4]；②二期工程区段完工延迟（计划2007年完工，实际推迟到2010年7月）；③计划乘客数过高预测。

① 虽然1号线路线中属于本项目对象的宗关至黄浦路段没有发生变更，但其延长线二期工程区段与原计划有较大差异。如图2所示，原计划中，二期工程区段为从武汉市政府机关所在的汉口地区向东南方向横跨长江，连接湖北省委、省政府、省人大、武汉大学、武汉理工大学等所在的政治/文教中心——武昌地区的傅家坡（原计划中是中南路）的重要干线路段，预计将有大量的客源（乘客）。图1是完工后的二期工程区段，为由黄浦路沿长江向北延伸的路线，并没有作为横跨长江的干线发挥作用。

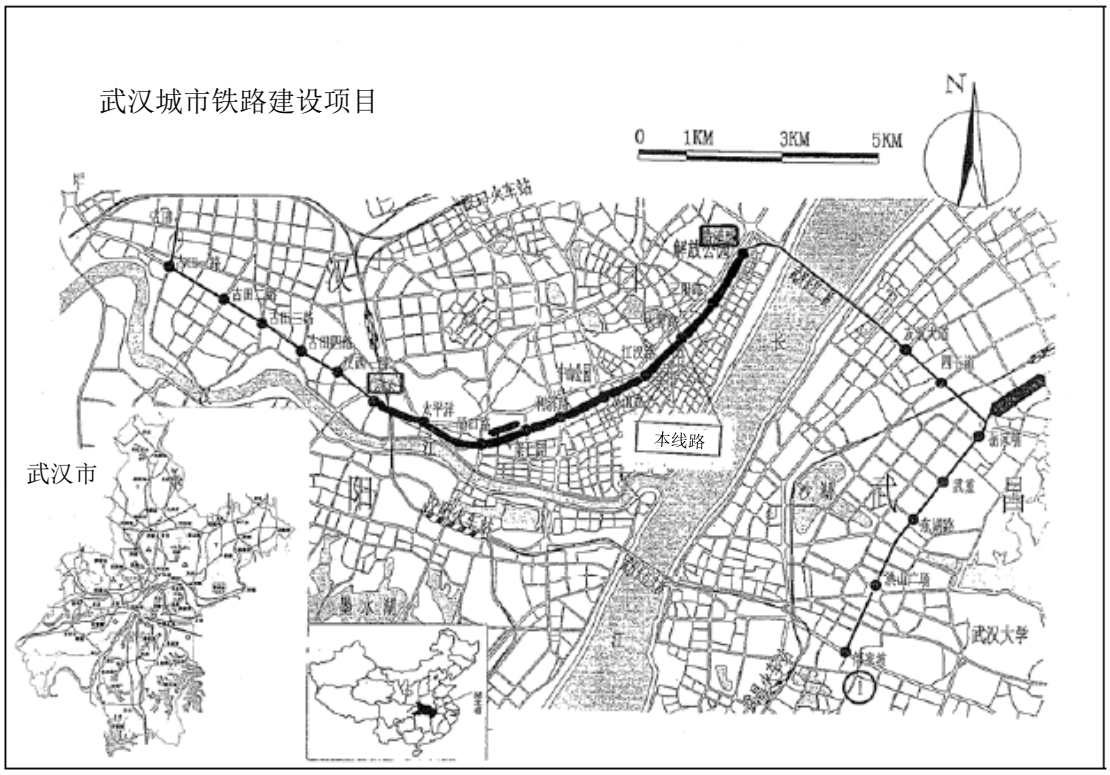


图2 计划时的线路

② 原计划中，假设本项目（宗关至黄浦路段）和二期工程区段（到傅家坡的延长线）分别于2006年、2008年完工，并对客流进行了预测。而变更了路线的1号线二期工程区段（东吴大道-宗关、黄浦路-堤角）于2010年7月28日才完工，客流量增加的效果因此推迟显现。

[4] 2003年，新制定了武汉市轨道交通线网规划，包括本项目对象路段（二期工程路段）在内的路线因此发生了变更。

③ 根据本项目计划阶段的预测值计算高峰时段的客流系数（高峰时段的客流量/全线平均客流量），结果为3.6％（2004年）-2.7％（2011年），平均值为3.0％。作为参考，和北京地铁13号线计划时的高峰时段系数（7.4％（2006年）-7.1％（2010年），平均值为7.25％）相比，是其的一半以下。就4节编组、高峰时段12节运行的能力来看，高峰时段的客流量约为2万人/小时，这个数字应该才是妥当的，所以，全线平均客流量为其30倍以上这一计划值可能是过高预测。

2）高峰时段的客流量

铁路项目评估的基本运用效用指标是客运量，本项目旨在缓解市中心的交通拥堵，其中满足交通拥堵严重的高峰时段的交通需求是尤为重要的一个目的。2004年通车时，高峰时段的客流量仅为1,300人/小时（是计划的16％），2008年增加至2,700人/小时（是计划的19％）。2009年本路段沿线建成了4所中学和多家商场，2009年的客流量猛增至1.3万人/小时（是计划的87％）。2010年，二期工程完工，2011年的客流量增加至20,700人/小时（是计划的115％）。增加原因应该是越来越多的普通市民为避开因交通量逐年增加而愈发严重的交通拥堵，选择使用可确保按时发车的高架铁路。

3）车辆运行数

表2是自2004年7月本项目对象路段开通后至去年的实际车辆运行数。

表2 车辆运行数

单位：班/小时

	完成后的计划值	2004-2009	2010 二期工程完成前	2010 二期工程完成后	2011
高峰时段	12	7	7	10	12
非高峰时段	6-10	7	7	9	11

资料来源：提问表回答资料

运行数（1编组4节）的计划值设想的是白天6-10班、高峰时段12班，但2011年实际日均运行数白天超过计划值，高峰时段和计划值一样。

4）项目对象区段的交通用时（节约出行时间）

表3是目前各种交通模式下宗关至黄浦路段的交通用时。

表3 实际交通用时

单位：分钟

时间段	交通方式	计划值	实际值
高峰时段	公交车	45	45
	出租车	-	40
	高架铁路	17	17
非高峰时段	公交车	45	35
	出租车	-	20

	高架铁路	17	17

资料来源：提问表回答资料

注：乘坐公交车时的所需时间为约10km区段的平均时间，包括上下车时间。

高架铁路的交通用时在非高峰时段是公交车的一半，和出租车相差无几。而在拥堵最为严重的高峰时段，则为公交车的约三分之一、出租车的一半以下。无论是高峰时段还是非高峰时段，高架铁路相对于原有交通工具的优越性均得到了验证。

5）车辆注册台数（武汉市）

表4是过去7年武汉市车辆注册数量及增长率。

表4 武汉市车辆注册数量与增长率

单位：千辆

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
车辆注册数量	271	334	370	418	484	556	669	808
增加率（%）	-	23.2	10.8	13.0	15.8	14.9	20.3	20.8

资料来源：武汉统计年鉴2004-2011

注1：车辆只包括乘用车、公交车、卡车。

武汉市内的道路交通量也随着经济发展中车辆注册数量的增多而攀升（过去5年的平均增加率约为17%）。虽然高架铁路客源量也在逐年增加，但很难验证究竟本项目具体对减少道路交通量（缓解交通拥堵的效果）做出了多大贡献。

但是，可以推算出，如果本项目没有实施，交通量会进一步增加到什么程度。目前，高峰时段的平均客流量为20,700人/小时，如果换算成乘用车（假设平均2.5人/辆），则为20,700人÷2.5人＝8,280台，因此，可以认为，高峰时段最多减少了约8,300台/小时的交通量。

3.2.2 定性效果

（1）旅客向城市铁路转移所带来的缓解交通拥堵效果

据武汉地铁集团公关部主管人员介绍，高架铁路导入后，市民的城市环保意识进一步增强，尽量克制使用私家车，多用公共交通工具（城市铁路、公交车）等，以缓解交通拥堵，推动实现低碳经济的时机日趋成熟。另外，二期工程区段完工后，将原本在市内的长途客运站搬迁至两个终点站附近，不仅乘客不用再到市内换乘大巴，而且通过引导乘客乘坐地铁，为减少市内交通量做出了贡献。

另外，后评估时，在项目对象地区（建设的10座车站），针对铁路乘客，以访谈的形式实施了受益者调查。受访者人数为100人，性别比率为女性31%、男性69%。主要调查结果如下：7成人回答乘坐1号线缩短了出行时间，约7成人回答对本项目（1号线）感到满意，可见本项目提高了沿线居民的交通便捷性。同时，虽然仅凭本项目难以完全消除交通拥堵，但约7成人认为交通拥堵情况得到改善。另外，1号线通车前乘坐出租车和私家车的人（约

10％）现在改为乘坐1号线，从这一变化来看，可想如果本项目没有实施，交通拥堵情况会更加严重。因此，可以认为，本项目对缓解交通拥堵做出了一定贡献。另一方面，与其他交通工具（公交车）的接驳方面，回答对现状感到满意的人仅占约三分之一，说明还有改善的空间。

3.3 影响

3.3.1 影响的显现情况

（1）促进本项目路段沿线的经济发展

表5是本项目对象地区的GDP（国内生产总值）增长率。

表5 项目对象地区的GDP（国内生产总值）

单位：百万元

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
江岸区	8,562	9,909 （15.7）	14,020 （41.5）	16,297 （16.2）	19,116 （17.3）	23,897 （25.0）	36,362 （52.2）	43,335 （19.2）
江汉区	8,824	10,144 （15.0）	18,046 （77.9）	21,641 （19.9）	25,263 （16.7）	31,001 （22.7）	43,008 （38.7）	48,001 （11.6）
硚口区	6,956	8,007 （15.1）	15,011 （87.5）	17,295 （15.2）	19,768 （14.3）	24,557 （24.2）	27,893 （13.6）	30,772 （10.3）
中国平均增长率（％）	10.0	10.1	10.4	11.1	11.4	9.6	9.1	10.3

资料来源：武汉统计年鉴、中国国家统计局

注：（）中的数字为同比增长率（％）

2004年本项目完成，2010年二期工程路段完工，之后，本路段沿线作为住处靠近工作单位的地区而人气看涨，高层公寓拔地而起，学校、医院、购物中心等纷纷入驻，沿线的商业/经济活动也活跃起来。随着沿线居民数量的增加，也开设了与城市铁路各站接驳的公交线路。二期工程完工后，铁路旅客人数攀升。本项目受益对象地区的GDP增长率远高于全国平均水平。

表6是本项目对象地区的土地价格变化。

表6 土地价格变化

单位：元/m^2

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
硚口区	903	1,115	920	1,895	1,659	4,220	2,654

资料来源：提问表回答资料

中国的房地产价格一直都受中国政府政策的调控，硚口区的土地价格从本项目（一期工程）完成时（2004年）到现在上涨了约2倍，而该期间的平均物价上涨率为2.8％。

（2）改善环境（改善空气污染）

表7是2004年本项目对象区段开通后至去年的空气污染情况变化。

表7 武汉市空气污染情况（月均）

单位：mg/m^3

	2005 3月	2006 2月	2007 6月	2008 10月	2009 9月	2010 9月	2011 9月
SO_2	0.058	0.049	0.035	0.033	0.037	0.034	0.031
NO_2	0.058	0.040	0.035	0.055	0.049	0.039	0.049
PM10	0.120	0.083	0.089	0.102	0.088	0.064	0.077

资料来源：武汉市环保局网站（www.whepd.gov.cn）

注1：PM10（颗粒物）

注2：数值表示大气中的浓度。

在大气污染物减排方面，虽然无法获得本项目路段沿线的单独数据，但武汉市环保局公布了整个武汉市的数据中的部分项目。武汉市的各项环境改善对策及举措产生了巨大效果，虽然不清楚本项目是否做出了直接贡献，但自从2004年本项目对象区段通车后，SO_2的排放量逐年减少，约降至通车后不久的数字的一半；NO_2的排放量各年数值有所不同，未见很明显的改善；PM10的排放量有所改善。总体来说，武汉市的空气污染情况呈现改善的趋势。

另外，从受益者调查结果来看，仅30％的人认为本项目对改善沿线空气污染产生了效果。之所以这么低，是因为随着汽车保有量的增加，交通量也在不断增加。

3.3.2　其他正面、负面的影响

（1）对自然环境的影响

项目实施期间（施工过程中），为了防止噪声，几乎在全线设置了高栏隔音墙，同时，在包括武汉第二中学、京汉花园周边在内的应特别应对的地方/区段设置了高隔音墙。而且，在临近学校、医院、公共建筑等尤其需考虑噪声影响的区段（共约1.6km），采用了减震砂石路基，以减少噪声。通车后，根据EIA进行了监测。根据监测结果，2006年对3处超标点进行了防噪声施工，成功将噪声降低了2.0-7.6dB（A），最终达标。

车站的商业/生活污水经站内的专门处理设施处理后，排放至市下水管网。另外，车辆基地排放的污水（含油污水、洗车污水）经设置在车辆基地内的专门处理设施处理后，在确认确实达到国家处理水标准的前提下，部分作为洗车水再利用，其余的则排放至市下水管网。

（2）居民搬迁与征地

征地面积为3公顷，居民搬迁623户、共1,980人。补偿金额合计1.97亿元。由于所有居民均希望支付现金，因此用现金进行了支付。据实施单位相关人士称，虽然补偿额的交涉耗费了一定的时间，但没有发生特别的问题。

综上所述，虽然全线平均客流量（日均）的实际值低于计划值，但在拥堵愈发严重的

高峰时段，目前的客流量高于计划值。另外，假设没有实施本项目，搭乘城市铁路的乘客全部选择汽车出行，那么，推测高峰时段每小时会增加约8,300辆的交通量，所以，可以认为本项目对缓解交通拥堵做出了一定的贡献，这也是本项目的目的所在。而实际上从受益者调查结果中也可以看到，约7成人认为，本项目完成后，交通拥堵情况得到了改善。在改善空气污染方面，虽然很难测评本项目的直接贡献，但武汉市的空气污染整体呈改善趋势。综上所述，本项目的实施，显现出了一定的效果，有效性和影响均为中等。

3.4 效率（评级：②）

3.4.1 成果

本项目的成果（计划值与实际值）如表8所示。

表8 成果比较（计划值/实际值）

项目	计划值	实际值
土木/轨道工程	宗关至黄浦路段全长约10km（高架轨道） 车站10座（高架）	按计划。
信号/通信设备	ATC、ATO车载信号 站间通信：光纤；与车辆的通信：无线通信；与地面维护人员的联络：无线	按计划。
电力/防灾等	变电站：13座	按计划。
管理设备	控制中心、票务系统	按计划。
车辆	12编组（48节）	按计划。
环保措施	污水排放处理、隔音墙	按计划。
车辆基地	一处（硚口路站－利济北路站间 总面积约2.6万㎡）	3.27万㎡。约增加25％

资料来源：立项审查资料、提问表回答资料

项目内容无大的变更，土木工程、设备采购均按计划实施。只是车辆基地的位置准确来说是在硚口路站-崇仁路之间，面积也增加至了3.27万㎡。面积增加的原因为：立项阶段的数字为F/S阶段的概念性数字，实际数字是根据详细设计获得的。并且，车辆基地高架桥下的土地上建设了商业店铺，并转租给了私人企业。

车辆运行管理中心

高架轨道（京汉大道）

3.4.2 投入

3.4.2.1 项目经费

立项阶段估算的总项目经费为269.81亿日元（其中，日元贷款只用于外汇采购部分，总额28.94亿日元，其余由武汉市承担），而实际值为243.88亿日元（其中，日元贷款23.4亿日元，其余由武汉市承担），是计划的91％，控制在计划之内。按本币计算，项目经费为计划值的83％。

表9 项目经费比较（计划值/实际值）

项目	计划值					实际值				
	日元贷款	国内资金		合计		日元贷款	国内资金		合计	
	百万日元	百万元	百万日元	百万元	百万日元	百万日元	百万元	百万日元	百万元	百万日元
土木/轨道工程	0	454	5,902	454	5,902	0	412	5,760	412	5,760
信号/通信	674	167	2,171	219	2,845	598	128	1,790	170	2,388
电力/防灾等	254	231	3,003	250	3,257	442	189	2,642	221	3,084
管理	0	7	91	7	91	0	7	98	7	98
车辆	1,550	254	3,302	373	4,852	1,330	238	3,328	331	4,658
环保措施	0	42	546	42	546	0	45	629	45	629
车辆基地	243	121	1,573	140	1,816	0	137	1,915	137	1,915
其他	0	446	5,798	446	5,798	0	421	5,886	421	5,886
物价上涨费	35	48	624	51	659	-	-	-	-	-
预备费	138	79	1,027	90	1,165	-	-	-	-	-
合计	2,894	1,849	24,037	2,072	26,931	2,340	1,577	22,048	1,744	24,388

资料来源：立项时的审查资料、提问表回答资料

注1：立项阶段的汇率：1元=13日元、评估阶段的汇率：1元=13.981日元（2000年1月-2004年12月的简单平均）

项目经费减少的主要原因如下：

1） 施工阶段进行了设计调整，删除了不必要的项目，采用了有助于节约经费的施工方法。

2）物资器材采购（信号/通信、电力/防灾、车辆等）均实施了国际竞争性招标，最终的合同金额也有所降低。

3.4.2.2 工期

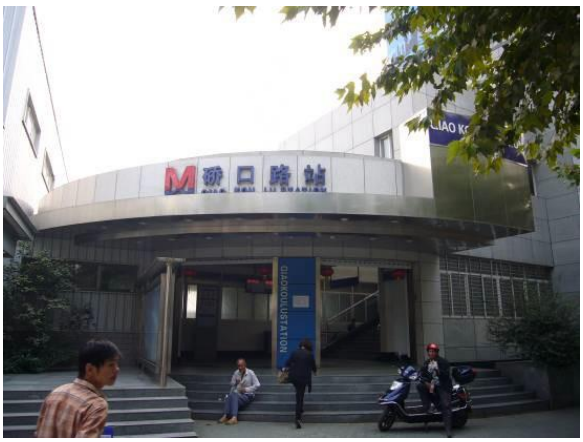
项目实施工期略超出计划。立项阶段的计划值是2001年3月（签订L/A）至2003年3月（正式通车），为期34个月，而实际值为2001年3月（签订L/A）至2004年7月（正式通车），为期41个月，是计划的121％。包括一期工程区段在内，全线（约29km）于2010年7月28日通车。

项目工期延长的主要原因如下：土木工程比计划工期推迟数月完成；器材采购/安装因为是国际招标，花费的时间比计划长，导致工期延期；同时，所有工程完成后的验收/试运行也花费了数月的时间，最终导致工期延期7个月。

3.4.3　内部收益率

立项阶段估算的财务内部收益率（FIRR）为4.9%，经济内部收益率（EIRR）为14.9%。后评估阶段，由于没能获得二期工程的建设费用和一期/二期工程各自的运营维护管理费，加之估算的前提条件（路段路线、轨道交通线网整体计划及与此相关的项目实施计划的变更等）发生了很大变化，因此，财务内部收益率（FIRR）和经济内部收益率（EIRR）很难计算。

车辆基地



硚口路站

综上所述，本项目的项目经费虽然控制在计划之内，但项目工期略超出计划，因此，效率为中等。

3.5 可持续性（评级：③）

3.5.1 运营和维护管理体制

项目完成后，由武汉地铁集团（原名：武汉市轨道交通公司）的子公司武汉地铁运营有限公司（武汉地铁集团的全资子公司）负责运营维护管理工作。目前（截至2010年11月），该公司有12个部局，职员人数共约1,600人。其中，负责维护管理的维护管理部约共有500名职员，从事运营/运行工作的部门的职员结构为车辆调度中心约50人、车辆部约500人、客运部约500人。

3.5.2 运营和维护管理技术

全部约1,600名职员中，大学以上学历者301人，中专以上学历者1,262人。技术类职员中，高级工程师4名，工程师25名，助理工程师37名。

2011年实施的培训涉及操作手册、安全管理、信号故障时的应急对策等14个科目，培训在公司及器材供应商处实施。各科目培训课时3-10小时，接受培训的人数35-195名不等。同时，每年以全体职员为对象，实施一次提高安全意识和服务水平的相关培训。手册方面，按职务配备了乘客运输服务管理规章规定、运行/安全管理规章规定、车辆调度管理规定、车辆检修管理规定等。

3.5.3 运营和维护管理财务

计划阶段，设想对当初的一期工程对象区段宗关至黄浦路段（全长约10km）实行统一

票价，2004年-2012年设定的是2元/人。

然而，由于通车后乘客数较少，所以，设定了更加便宜的票价。虽然后来进行了调整，但目前的票价体制为6站内1.5元，7站以上每增加3站增加0.5元。表10是过去4年的收支状况。

表10　过去4年的收支状况

（单位：千元）

年份	2008	2009	2010	2011
车票收入	16,513	19,515	56,546	95,980
广告收入	2,667	4,956	18,171	19,110
固定资产出租收入	14,420	15,779	19,393	19,610
市政府补贴	18,000	18,000	18,000	18,000
收入合计	51,600	58,250	112,110	152,700
运营维护管理费	50,760	57,380	99,060	122,550
收支	840	870	13,050	30,150

资料来源：提问表的回答资料

注：固定资产出租收入包括将车辆基地高架下的土地作为商业用地转租所获得的收入。

由于乘客少，加之票价标准定得很低，仅靠营业收入无法维持运营维护管理费用，因此，过去4年里，武汉市政府每年提供1,800万元补贴。2004年7月一期区段通车后，乘客数很少，营业收入也极少，但2010年7月28日全线通车后，车票收入增加，2010年、2011年两年时间大幅扭亏为盈[5]。而且，母公司武汉地铁集团是武汉市全额投资的国有企业，预计未来也会获得武汉市政府的财政支持。另外，本项目建设的器材/设施的运营维护管理所需的预算基本得以确保，因此，财务上没有发现大的问题。

3.5.4 运营和维护管理情况

车辆方面，定期对车辆进行清扫/清洗，每运营2万km进行一次外观检查，每运营40-60万km进行一次大修（拆解车辆，进行精密检查，更换磨损零部件等）。同时，每天对轨道、输电线进行检查。

在实际乘坐并进行目视检查后也发现，车辆内和车站/站台均保持着清洁状态。尤其是2004年本项目中导入的车辆和2010年二期项目中导入的车辆，车内外在外观上基本无差异，可见维护管理质量之高。同时，车站职员的待客态度良好，车站内的引导也一目了然。

综上所述，本项目的运营和维护管理在体制、技术、财务上均没有问题，本项目显现的效果可持续性高。

4.　结论及建议、教训

4.1 结论

[5] 2011年，不算市政府的补助金，收支情况也实现了盈利。

本项目旨在通过在武汉市的宗关至黄浦路之间修建一条全长约10km的城市铁路，缓解市中心的交通拥堵，进而为改善该市的空气污染及促进社会经济发展做贡献。在相关性上，本项目的实施与中国及武汉市的发展政策、发展需求、日本的对华援助政策均十分吻合，评价高。同时，在本项目缓解交通拥堵、最终改善空气污染和促进社会经济发展的目的方面，本项目的实施显现出了一定的效果，有效性为中等。效率方面，虽然项目经费控制在计划之内，但项目工期略超出计划，因此效率为中等。但本项目的维护管理在体制、技术、财务状况上均没有问题，因此，判断本项目显现的效果可持续性高。

综上所示，可以给予本项目高评价。

4.2 建议

4.2.1 对实施单位的建议

现在，高峰时段的客流量已经达到了计划的数字，但由于非高峰时段的客流量小，导致日均客流量极少。为了缓解高峰时段车内拥挤以及白天市内道路交通拥堵的情况，应当考虑像北京市那样实行白天对普通车辆限行的政策。

4.2.2 对JICA的建议

无。

4.3 教训

（1）本项目中日元贷款对象项目的完成时间（正式通车日）为2004年7月，贷款结束时间为2006年7月。本后评估之所以在现在这个时候实施，是因为包括非贷款对象项目二期工程区段在内的整个项目的完成（2期工程区段正式通车）时间为2010年7月。在项目完成约7年后实施后评估时，数据/信息收集、与项目参与者面谈等存在困难，难免会对评估/分析作业的准确性与精度产生影响。为了保证项目评估的准确性，需要妥善保存记录和数据。

（2）本项目启动后，2003年时本项目对象路段（二期工程区段）的路线发生变更，同时武汉市制定了轨道交通线网规划，以至于需要对以本项目为对象的F/S调查中所做的需求预测（客流量）等重新进行研究，但本项目并未设定线路大幅变更后的计划值。这样，一旦项目内容发生了会对项目目的/效果产生巨大影响的变更，就需要对立项时的详细项目内容进行调整、研究、评估，重新确认项目内容，修改要实施的工程，重新设定修改带来的影响和运用效果指标目标值，并进行经济/财务分析等[6]。

（3）二期工程区段延期完成（原计划于2007年完成，实际延迟到2010年7月），导致一期工程区段的效果（尤其是全线的平均客流量）推迟显现。为了使一期工程区段

[6] 2004年度以后，对日元贷款试行中期审核制度。鉴于存在对项目效果显现产生影响的要素等原因，以需要在中期阶段进行确认的项目为对象，评估其相关性和效果显现预测等，这对根据必要调整包括运用效果指标在内的项目计划很有帮助。

显现出效果，虽然二期工程区段不属于日元贷款项目，但必须如期完成。即便是日元贷款项目对象之外的项目，只要是会对该项目的效果显现产生影响的，待项目完成后（贷款结束后），实施单位和JICA也应当把握进度，充分验证对日元贷款对象项目有效性的影响。

主要计划值 / 实际值比较

项目	计划值	实际值
①成果 土木/轨道工程 信号/通信设备 电力/防灾等 管理设备 车辆 环境治理 车辆基地	 宗关至黄埔路段 全长约10km（高架轨道） 车站10座（高架） ATC、ATO车载信号 车站站间通信：光纤；与车辆的通信：无线通信；与地面保养人员的联络：无线 变电站：13座 控制中心、票务系统 12编组（48节） 污水排放处理、隔音墙 一处（硚口路站－利济北路站间总面积约2.6万㎡）	 按计划 按计划 按计划 按计划 按计划 按计划 3.27万㎡。约增加25％
②工期	2001年3月-2003年12月 （34个月）	2001年3月-2004年7月 （41个月）
③项目经费 日元贷款 国内配套资金 合计 其中日元贷款部分 汇率	 28.94亿日元 240.37亿日元 （18.49亿元） 269.81亿日元 28.94亿日元 1元＝13日元 （截至2001年3月）	 23.40亿日元 220.48亿日元 （15.77亿元） 243.88亿日元 23.40亿日元 1元＝13.981日元 （2000年1月-2004年12月的简单平均汇率）