

0. 要点

本项目在四川省长江上游区域的 5 个城市建设上下水道设施，以减少进入各市河流的污染物量，为居民提供稳定、安全的用水，进而为改善地区居民生活环境作出贡献。

本项目从立项阶段到后评估阶段，均顺应中国国家及城市发展政策走向与经济发展需求，项目整体与政策及需求等的相关性高。成果方面，虽然与计划相比有较大变动，但这是为配套各市的城市规划而作出的灵活调整，对于达成项目目标来说属于合理变动。效率方面，虽然项目经费略低于计划，但项目时间大副超出计划，效率一般。项目建设的上下水道设施正常运行，除部分发展滞后的城市，各市污水处理量、普及率及污染物减排效果均收获预期效果。污水处理率提升，减少了进入河流的污染水源，为改善各市主要河流水质作出了贡献，这一成果显示了本项目在“有效性”和“影响”方面较高水平地实现了预期目标。在项目的“可持续性”方面，组织结构良好，技术层面也未发现问题，财务层面则由于未能确认部分城市的财务信息，判定其可持续性一般。主要设备运行状态良好，整体上可持续性高。综上所述，对本项目给予极高评价。

1. 项目概要



项目分布地区



攀枝花市的污水处理厂

1.1 项目背景

进入 1980 年代之后，中国经济快速发展，工业化和人口增长速度均持较高水平，这些带来了严重的环境污染，河流污染严重，水质远低于国家标准。中国政府在“十五”（2001~2005 年）期间，指定重点保护区域和量化水污染物削减目标，通过这些措施，加大水环境保护力度。但是，随着经济的快速发展，现有污水处理设施无法满足工业及生活污水排放需求，未能在“十五”期间内实现水污染物削减目标。四川省各市随着经济发展，污水处理设施的建设无法满足城市污水排放量不断增加的需求，生活和工业污水未经处理直接排放到重要饮用水源地——长江上游，导致枯水期部分水系水质恶化至劣

V类¹，水污染情况十分严峻，改善水环境成为当务之急。加之饮用水源地受到污染，导致部分城市难以利用现有水源，迫切需要开发新的水源地。

1.2 项目概要

项目旨在通过在四川省长江上游区域的5个城市（宜宾市、遂宁市、绵阳市、攀枝花市、资阳市）建设上下水道设施，以减少进入各市河流的污染物量，为居民提供稳定、安全的用水，进而为改善地区居民生活环境作出贡献。

日元贷款承诺额 / 支付额	63 亿日元 / 60.65 亿日元
签署政府换文日期 / 签订贷款协议日期	2007 年 3 月 / 2007 年 3 月
贷款协议条件	利率 0.75%/1.75%、偿还期 30/40 年（宽限期 10 年）、 不限定采购国
借款人 / 实施单位	中华人民共和国政府 / 四川省人民政府
项目结束时间	2017 年 4 月
主合同	无
咨询合同	无
相关调查（可行性调查：F/S）等	中国市政工程西南设计研究院编制、2006 年 12 月
相关项目	1. 世界银行：四川省城市环境项目（1999 年） 2. 世界银行：四川省城市发展项目（2006 年）

¹在中国，地表水环境质量标准（GB3838-2002）将河流水质依次划分为五类（I~V）。I类主要适用于源头水、国家自然保护区；II类主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产场、仔稚幼鱼的索饵场等；III类主要适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区；IV类主要适用于一般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区；V类主要适用于农业用水区及一般景观要求水域。

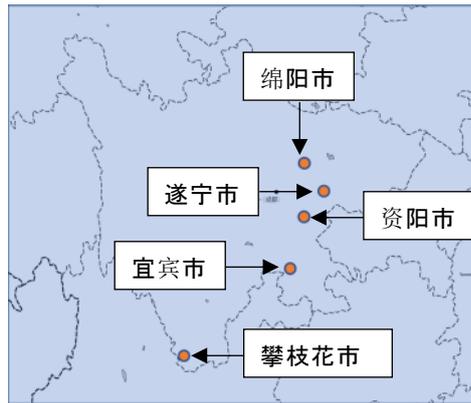


图 1 本项目对象 5 市

2. 评估概要

2.1 第三方评估人

百田 显儿（ICNET 株式会社）

2.2 评估时间

本次后评估调查日程安排如下：

评估时间：2017 年 7 月～2019 年 3 月

实地考察：2017 年 11 月 2 日～11 月 20 日、2018 年 3 月 29 日～4 月 5 日

2.3 评估限制

本项目受四川大地震等影响，项目范围产生部分变动。伴随这些变动引起的项目经费及具体项目范围调整的情况，由于未能获得各地相关计划详情，无法对项目效率进行全面评估。可持续性方面，各市项目实施单位的财务报表多为非公开信息，财务层面难以依据具体财务状况进行分析。

3. 评估结果（评级：A²）

3.1 相关性（评级：③³）

3.1.1 与发展政策的吻合性

(1) 立项阶段的发展政策

中国政府自“十五”（2001 年～2005 年）以来，一直大力发展下水道设施建设、工业污染防治等城市环境建设。在“十一五”（2006 年～2010 年）规划及《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（2007 年 6 月）中提出加强环境治理措施，将主要污染物总排放量与 2005 年相比削减 10% 的控制目标。其中针对下水道建设提出如下目标：城市地区污

² A：非常高；B：高；C：存在一定问题；D：低。

³ ③：高；②：中等；①：低。

水处理率达到 70%（省级主要城市达到 80%）；在长江上游流域等地区采取改善环境的综合措施，使水质达到 II 类标准。改善河流水质方面，《国家环境保护“十一五”规划》（2006 年~2010 年）指定重点保护对象流域，并提出防止作为饮用水源地的重点对象流域的水质污染，通过转换水源使水质达标等目标。

与上述国家规划相配套，四川省在《四川省国民经济和社会发展第十一个五年规划》（2006 年~2010 年）中将长江上游的环境污染和生态破坏定位为重要课题，计划通过建设污水处理厂和转换水源等措施进行改善。

上水道建设方面，“九五”（1996 年~2000 年）规划以后，城市上水道基础设施建设被列为重要课题。“十一五”（2006 年~2010 年）规划中更是将确保水资源匮乏城市的水源作为重要课题提出（新建和更新水管设备，强化供水能力、确保饮用水安全；降低漏水率，节约水资源等）。为缓解资金紧张，呼吁改革水费征收政策（引入累进加价制、定额收费与按量收费相结合）、推进强化水费征收措施等，以保证设备投资资金、推进节水、强化污染防治。

（2）后评估阶段的发展政策

中国政府在“十二五”（2011 年~2015 年）期间，提出“推进重点流域水污染防治；重点保护河流环境，强化生态系统管理，实现城市污水处理率达到 85%”的目标。在“十三五”（2016 年~2020 年）期间，进一步呼吁推进城市地区污水处理设施建设和排水路建设，并提出将城市污水处理率目标提升至 95%，数值目标更加严格。

可以看出，国家层面上，“十二五”规划和“十三五”规划一致重视防治水质污染的相关举措，且自“十一五”规划以来，将提升污水处理率作为一项国家目标，逐步推进改善。省级层面的发展规划也继续将上下水道建设定位为重要的基础建设，尤其是下水道建设，从强化环保的角度来看也极为重要。

《四川省国民经济与社会发展第十三个五年规划》（2016 年~2020 年）中，作为环境保护的一环，继续推出水质污染防治举措，并以强化污水处理设施及管网建设、工业区等大规模污染源管控等为主，提出行动计划。特别提出要加强工业对工业、造纸和化工等领域的管理，岷江、沱江等本项目对象城市附近的河流被指定为重点流域。

综上所述，无论国家层面还是四川省层面，各级发展政策均将改善水质和削减大气污染物作为政策重点，这与本项目目标（完善下水道设施，改善河流环境）高度吻合。从立项阶段到后评估阶段，项目的这一定位均没有变化。国家级发展规划重点落实水污染物削减的贯彻执行，四川省与各对象城市亦从立项阶段采取持续性整治措施，因此，本项目与发展政策高度吻合。

3.1.2 与发展需求的吻合性

（1）各市从立项阶段到后评估阶段的情况

在四川省各市，经济发展产生大量污水，但污水处理设施建设无法满足排放需求，生活污水与工业废水未经处理直接排入作为饮用水源的长江上游。枯水期部分水系的水质恶化至劣 V 类，水污染情况严重，改善水环境迫在眉睫。

当时在四川省，由于污水处理设施建设滞后导致的水污染，甚至给供水方面也带来了恶劣影响。部分城市难以利用现有水源，因此极有必要通过开发新的水源，建设上水道基础设施。

在此背景下，本项目选定长江流域 5 市作为对象城市。具体选定工作和项目计划以 2001 年公布的《三峡库区及其上游水污染防治规划》为依凭开展。当时，国家正在推进三峡大坝项目的建设，大坝水源的污染防治成为重要课题。由于四川省长江流域主要城市也会对大坝水质产生巨大影响，所以项目选定近 40 个对象城市，实施了如下措施：完善供水能力以保证稳定供水；建设污水处理设施；限制重度污染工业等。本项目对象 5 市也包含在上述对象城市中，日元贷款项目是作为上述措施的一环予以施行。

现在，本项目对象 5 市的水污染防治措施在几个重点方面并无变化。人口增长及工业区的增加等加速了经济发展，但也导致四川省内河流的水质日趋恶化，需要持续实施防治污染的措施，尤其是下水道建设，作为核心基础设施优先度依然极高。

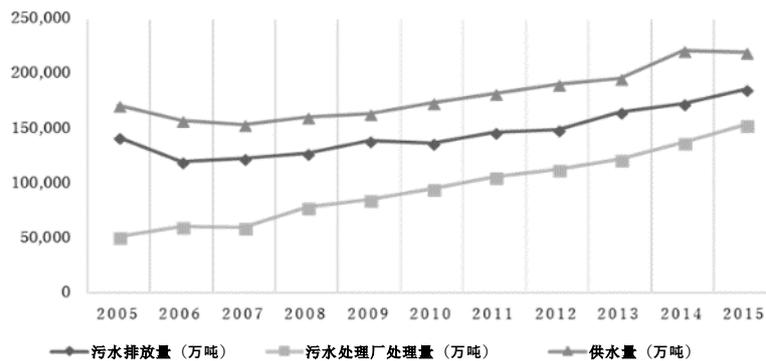


图 2 四川省城市地区上下水道方面的年度数据

资料来源：中国环境统计年鉴、四川统计年鉴及中国城市建设统计年鉴

(2) 项目计划及方法等的合理性

计划与实施阶段均以建设和完善对象 5 市的上下水道系统为项目成果目标。日元贷款的项目成果虽然只涉及各市的部分上下水道系统，但项目同时建设了截污干管和各市的主要污水处理厂，所以整体来看，项目为各市激活上下水道系统功能发挥了重要作用，评价项目预期定位合理。

3.1.3 与日本援助政策的吻合性

日本国际协力机构（以下简称 JICA）在《海外经济协力业务实施方针（2005 年～2008 年上半年）》中明确提出，在扶贫助贫及有利于可持续增长的基础设施建设、解决全球性问

题、和平建设等重点援助领域，为促进农村地区的发展，将重点支持贫困地区的下水道建设，并通过建设上下水道及需求较高的能源设施类经济和社会基础设施，采取措施防治大气污染和水污染，促进经济社会的发展，保护环境，实现可持续发展。

JICA 发布的《国别业务实施方针》中，将起因于经济快速发展的环境问题作为重要课题，将内陆地区的环境保护事业作为援助的重点领域。

各市在项目实施以后也依然在推进经济发展，为控制水污染，采取了综合性水污染防治措施，持续建设和普及污水处理厂、强化对污染源的控制。综合考虑上述因素，本项目不仅与中国政府及四川省政府、对象城市的发展政策、发展需求高度吻合，亦与日本的援助政策充分契合，项目相关性较高。

3.2 效率（评级：②）

3.2.1 成果

本项目的计划成果与实际成果如下表所示，虽然主要设备内容没有变更，但数量和规模有大幅调整。

表 1 成果一览表

	计划成果		实际成果	
下水道	污水管渠 宜宾市 遂宁市 绵阳市 攀枝花市 资阳市	总长 297km 62km 27km 140km 21km 47km	污水管渠 宜宾市 遂宁市 绵阳市 攀枝花市 资阳市	总长 192.03km (65%) 33.3 km (54%) 18.5km (69%) 94.75km (68%) 7.4km (35%) 39.41km (83%)
	泵站 绵阳市 宜宾市	20 处 14 处 6 处	泵站 绵阳市 宜宾市	8 处 (▲12 处) 2 处 (▲12 处) 与计划一致 (6 处)
	污水处理厂 遂宁市 攀枝花市	4 处 处理能力 9.9 万 m ³ /日 1 处 6 万 m ³ /日 (增建) 3 处 3.9 万 m ³ /日 (新建)	处理厂 遂宁市 攀枝花市 绵阳市	6 处 (+2 处) 11.2 万 m ³ /日 (113%) 1 处 6 万 m ³ /日 (新建) 2 处 (▲1 处) 3.9 万 m ³ /日 (新建) 3 处 (+3 处) 1.3 万 m ³ /日 (新建)
上水道	上水管渠 攀枝花市	9km	上水管渠 攀枝花市	10.8km (120%)

研修	管理人员研修、下水道技术相关研修	取消
----	------------------	----

资料来源：计划成果根据 JICA 提供资料，实际成果根据项目单位对提问表的回答。

(1) 主要成果变化

成果中，发生变化部分的主要背景如下。

- 1) 具体设计后对整体计划的更改：具体设计阶段对现场进行了详细勘察，确认是否有现存污水管渠、是否有必要建设泵站等实际情况后，对原计划作出调整。由此，5 市的污水管渠建设总长度缩短。
- 2) 铺设计划的效率化：污水管渠方面效率提升，比如：具体设计阶段，调大铺设管渠直径，并且将原来在道路两侧并排铺设的计划，更改为仅在单侧铺设，由此总长度缩短；现场勘察阶段，部分污水管渠已与公路一并建设完成。
- 3) 震灾后的调整：绵阳市受 2008 年四川大地震影响，重新调整了计划。当时，四川省人民政府发展改革委员会发行的文件（2008 年 12 月 10 日）中对计划内容记述如下：污水处理厂 3 处（新建）、泵站 3 处。其后，在施工前的最终设计阶段，首次实施了现场勘察，此时将原计划的 3 处泵站更改为 2 处。这是由于现场勘察时发现已经有现存的泵站，无须另外新建。



宜宾市泵站



绵阳市松垭污水处理厂

如上所述，项目成果有大幅变动。依据各市协商结果可知，虽然日元贷款项目结构发生变化，但全市的上下水道系统建设基本与计划一致。此外，在后文 3.3 有效性部分会提到，从目前上下水道系统的运行情况来看，可推断建设成果整体上基本达到了预期功能及能力等。日元贷款项目成果的调整和变更是基于各市整体计划，考虑到这些因素，可以认为对处理系统的调整合理，符合总体计划要求。

(2) 研修

研修方面，受四川大地震及当时中国国内对公职人员出入境管理愈加严格等因素影响未能实施。在确认各市是否实施其他研修替代赴日研修时了解到，虽然不是作为本项

目实施，但作为日常人才培养的一环，设施运营公司及单位还是组织了员工参加培训及参观访问污水处理厂等活动。污水处理技术在中国也已经成熟，据此可以评价研修取消本身不会对实现本项目目的产生重大影响。

3.2.2 投入

3.2.2.1 项目经费

项目总经费计划为 107.09 亿日元（其中日贷部分 63 亿日元，实际使用了 94.60 亿日元（其中日贷部分 60.65 亿日元），为计划的 88%。项目经费虽然控制在计划范围内，但各市项目经费实际使用情况各不一样。能控制在计划范围内的主要原因包括，具体设计阶段为污水管渠铺设制定了更有效的计划等。但是，由于从计划阶段开始，项目范围就发生了很多变动，而项目经费的使用情况需对照实际项目范围，在修正后项目范围组成内容不明晰的情况下，无法进行严格检证，所以也难以分析项目范围变更后项目经费开支的合理性⁴。

3.2.2.2 项目时间

项目计划用时 70 个月（2007 年 3 月～2012 年 12 月），实际用时 122 个月（2007 年 3 月～2017 年 4 月），实际用时大幅超过计划，为计划的 174%。各市实际实施时间与计划产生差异的主要原因如下。

表 2 各市实际实施时间与计划产生差异的原因

城市	实际 括号内为对计划比	差异理由
宜宾市	2008.10-2012.12 51 个月（75%）	由于污水处理厂不属于项目成果，且建设污水管渠时，经常与政府有关部门联络，缩短了内部协调时间，具备按计划实施的条件。
遂宁市	2009.7-2014.12 66 个月（97%）	由于同期工业区建设计划调整，污水管渠建设部分滞后。但整体上基本按计划实施。
绵阳市	2010.1-2017.4 45 个月（125%）	受四川大地震影响，自 2008 年以来对计划进行了数次调整，每次申请后审批都花费了较长时间。
攀枝花市	2008.5-2011.7 39 个月（57%）	举全市之力优先下水道项目建设，同时提高具体设计质量，贯彻施工管理。
资阳市	2008.7-2015.5 83 个月（118%）	有一个区间由于城市规划变更，修改了污水管网计划，同时由于部分区间已建成公路和铁路等基础设施，需更改管道施工方法。

资料来源：计划时间根据 JICA 提供资料，实际时间根据项目单位对提问表的回答。

注：关于实际项目用时的计算方式，各市实施的项目包中，将最先进入工期的项目包开工时间作为起始日，将最后竣工的项目包结束时间作为该市的项目完成时间。

⁴ 由于绵阳市项目成果存在多数个不同信息版本，难以与计划阶段进行严格比照，所以也难以检验项目范围变更后项目经费是否合理。但通过对各市项目实施单位的走访调查了解到，仅有绵阳市的项目经费使用超出计划，且大部分为国内资金的增加，所以对评级本身没有影响。

各市实际项目时间与计划产生差异的要因如下。

- 1) 宜宾、攀枝花市缩短了工期。原因一是由于项目范围发生部分变更，管渠总长度缩短，原因二是由于本项目与各人民政府机构施工有关部门的沟通很顺利，采购合同的批准等政府内部协调和审批程序也得到迅速落实。特别是攀枝花市人民政府，对本项目给予了高度理解，项目进展顺利。
- 2) 资阳市相比计划大幅延期。这是由于污水管渠铺设区域与铁路局的管辖区域重叠，项目并未被铁路局作为优先事项，导致整体上出现大幅延期。
- 3) 绵阳市受四川大地震影响，经有关机构重新商议后调整计划，项目开始时间本已延后，且由于采购等原因进一步延期。

与省政府的协议过程中，采购方式及施工、项目实施管理全权委托给各市及项目实施单位，未引进统一的施工管理框架及功能。因此，各市人民政府对本项目的理解度和应对热情出现温差，进而影响了各市项目实施效率。

3.2.3 内部收益率

(1) 财务内部收益率（FIRR）

立项阶段，按项目周期 30 年，以下水道收费收入为收益，项目经费、作业和维护管理费为成本计算，下水道项目的财务内部收益率（FIRR）为 4.1%。原则上项目后评估阶段采用相同思路重新进行计算，计算结果如下。项目许多设施的纯收益为负。⁵

表 3 财务内部收益率（FIRR）重新计算的结果

对象项目	财务内部收益率（FIRR）	
攀枝花市	立项阶段（全市）4.88%	实际（全市）为负
1. 攀枝花市（大）污水处理厂		1. 0.72%
2. 攀枝花市（小）污水处理厂		2. 负值
3. 宜宾市 泵站	立项阶段 5.11%	实际 10.30%
4. 遂宁市 污水处理厂	立项阶段 4.04%	实际为负
绵阳市	立项阶段（全市）3.21%	实际（全市）10.74% 5.
5. 绵阳市（芦）污水处理厂		14.45%
6. 绵阳市（沉）污水处理厂		6. 负值
7. 绵阳市（松）污水处理厂		7. 负值

资料来源：项目单位对提问表的回答及实地走访结果

注：对全市 FIRR 的重新计算中，将各污水处理厂费用总和计入成本

⁵ 前提条件原则上与立项阶段一样，以污水处理费为收益，以初期建设投资、维护管理费为成本。但由于资阳市项目成果只有污水管网，仅抽取本项目铺设部分计算成本非常困难，因此将资阳市排除在重新计算对象外。同时，由于获得宜宾市泵站运营数据，所以对涉及泵站成本的 FIRR 实施了重新计算。未计算上水道内部收益率。

对各市重新计算的结果与立项阶段产生差异的主要原因如下。

- 1) 污水处理费收入的计算方法：与立项阶段一样，以污水处理费为收益。⁶但许多处理设施实际收入流程为：从市政府领取计入了少许利润的污水处理费。这些收入以维持项目稳定运行一年为前提设定，计入初期投资费用后内部收益率为负值。
- 2) 绵阳市的两处处理厂及攀枝花市的小沙坝污水处理厂，由于其污水处理量仅达计划的30%~60%，内部收益率走低。此外，芦溪一花园污水处理厂在2015年后，通过PPP形式委托民间单位运营管理，并签订了为期30年的合同。依据该合同，市政府支付给该厂相对更高的处理费用，因此得出了较高的FIRR值。
- 3) 此外，在收支不平衡产生亏损时，采取由市政府补贴亏空的模式，项目运营上无须担心会有大的财务限制（在3.4.3可持续性一节中详细阐述）。由于重新计算时有关单位没有提交财务报表，所以未能确认市政府补贴亏损的具体金额。

对项目整体效率评价如下：项目成果的组成内容与立项阶段相比有很大变化，这是由于本项目原本就被定位为各市发展规划的一环，伴随规划进展，项目内容发生变动实非人力所及。变更内容本身从达成项目目的角度来看可以评价为基本合理。

综上所述，本项目经费虽然控制在计划范围内，但项目时间大幅超出计划，评价项目的“效率”为中等水平。

3.3 有效性·影响（评级：③⁷）

3.3.1 有效性

3.3.1.1 定量效果（运用效果指标）

本项目作为各市发展规划的一部分实施，依据各市的不同需求和实际情况，项目组成各不一样，不仅有包括污水处理厂及污水管渠整套设施的综合性建设，也有仅建设部分污水管渠的情况。鉴于本项目的这种特性，评估效果时重点关注各市上下水道系统整体的发展状况，尤其关注污水处理基本能力改善程度。以下具体分析各市的运用效果指标。

(1) 下水道设施

1) 污水处理系统的运行状况

⁶ 立项阶段的计算方法没有明确收费收入设定的细节及财政补贴构成，所以难以进行严密的比较。但通过实地走访及确认资料，可以推测立项阶段将财政补贴纳入项目实质收益中计算IRR的可能性很高，由此导致纯收益的计算结果偏低。污水处理量达到设计能力90%的遂宁市和攀枝花市的两处污水处理厂受上述要素的影响很大，如果重新计算时纳入财政补贴金额，IRR的计算结果应该会更高一些。

⁷ 评价有效性时，将影响也纳入评价范围实施评级。

表 445 各市的运用效果指标

		处理人口(万人)	处理量(万 m ³ /日)	处理率(%)
5市总计 ⁸	计划	131.36	29.41	80%
	实际	100.26	24.47	88%
	计划比	76%	83%	110%
宜宾市	计划	45.27	7.49	64%
	实际	-	5	75%
	计划比	-	67%	117%
遂宁市	计划	36.3	10	53%
	实际	46.6	12	85%
	计划比	128%	120%	160%
绵阳市	计划	7.21	1.56	100%
	实际	3.55	0.45	100%
	计划比	49%	29%	100%
攀枝花市	计划	14.58	3.41	100%
	实际	14.11	2.54	-
	计划比	97%	74%	-
资阳市	计划	28	6.95	81%
	实际	36	4.48	90%
	计划比	129%	64%	111%

资料来源：JICA 所提供资料和项目单位对提问表的回答。

下水道建设为本项目主要组成部分，各市的建设情况虽然各不一样，整体上处理人口、处理量均达到了计划的近 8 成，总体上可以给予好评。绵阳市实际建设成果大幅低于计划的背后原因如下。

绵阳市受 2008 年四川大地震影响，搬迁至经济开发区的工厂（主要用户）数量未达预期，且由于地震导致部分对象地区居民搬离避难，污水处理厂的处理负荷仅达设计能力的 53%~70%。据当地政府人员透露，今后有望确保对象地区工厂迁入数量，建设新的居住区及延长污水管渠。但后评估阶段，未见明确计划，后评估阶段评价项目效果为“中等”。

2) 水污染物质削减效果

下表为各市主要污染物质流入时、处理后的水质比较情况。

⁸ 由于未能从宜宾市项目实施单位获得处理人口方面反馈，处理人口的总量采用其他 4 市收集数据进行评估

表 556 本项目各市污水处理厂的水质污染物处理效果

	BOD(mg/l)			COD(mg/l)			SS(mg/l)		
	入口	出口	削减率	入口	出口	削减率	入口	出口	削减率
计划值	<10-20						n/a		
国家标准	10			10			50		
宜宾市	123.3	15.2	88%	45.5			171.2	17.5	90%
遂宁市	68.9	6.2	91%	24.9			75	6	92%
绵阳市	70.4	8.7	88%	208.5	27.8	87%	100	9	91%
攀枝花市	96.5	5.8	94%	15.1			180.3	5.5	97%
资阳市	132.92	13.2	90%	188.55	15.0	92%	132.9	13.2	90%

资料来源：JICA 所提供资料和项目单位对提问表的回答。

经确认，本项目所建污水处理厂放流水基本符合最为严格的国家一级 A 标准对 BOD、COD 等主要污染物质的排放要求，且达成计划削减水平。各市污水处理系统的污染物减排能力保持与计划一致的水准，伴随今后需求的增长，有望达到更好效果。

本项目所建设备，如各市下水道系统中的主处理厂及截污干管等，都属于下水道系统主干部分，且沿用至今，为各市的自主建设项目巩固了基础。在此意义上，评价本项目为各市下水道基础设施建设发展作出了重要贡献。下表总结各市项目成果的具体贡献内容。

表 667 本项目在各市的定位和贡献

城市名称	本项目定位和贡献
宜宾市	· <u>污水管网建设</u> ：连入现有污水处理厂，设置输送污水的管渠管道和泵站，为将市内部分地区的污水输送到污水处理厂作出了贡献。通过本项目所建污水管渠，同时还促进了处理方式由合流式转变为效率更高的分流式。
遂宁市	· <u>污水处理厂</u> ：由于当时现有处理厂达到饱和状态，无法开展扩建，为应对污水量增长现状，本项目投建新的污水处理厂。 · <u>污水管网建设</u> ：为将污水从工业区输送到污水处理厂，建设了排污主干管网。由此，为构建污水处理系统（可应对持续增加的污水量）作出贡献。
绵阳市	· <u>污水处理厂</u> ：市内 3 个镇级地区，通过建设污水处理厂可吸引企业入驻工业区；曾经直接将污水排放到河流中的地区也通过引进项目污水处理设施，为改善河流环境，提高居民生活质量作出了贡献。
攀枝花市	· <u>污水处理厂</u> ：曾经直接将污水排放到河流中的地区通过引进项目污水处理设施，为改善河流环境，提高居民生活质量作出了贡献。
资阳市	· <u>污水管网建设</u> ：促进现有市内污水管网建设为环状结构；本项目建设污水管网促进处理

	方式由合流式转换为分流式，同时管网周边的河流沿岸建设了公园，为改善居民生活环境也作出了贡献。
--	--

资料来源：项目单位对提问表的回答。

(2) 上水道设施

本项目中，仅有攀枝花市包括上水道建设部分。后评估阶段，自来水的普及状况如下。

表 778 攀枝花市自来水普及状况

	标准	计划	实际	计划比
自来水普及率(%)	95%	98%	n/a	n/a
供水人口(万人)	56	59	68.5	116%
供水量(万 m ³ /天)	14	15	17.1	114%

资料来源：项目单位对提问表的回答。

虽未能确认普及率有关准确数据，但供水人口和供水量都大幅超出计划，显示出预期效果。本项目约建成 11km 供水管道，从全市系统来看成果有限，但该管道区间位于从蓄水池到净水厂的连接部分，在供水系统功能发挥上属于极为重要的区间，对攀枝花市供水系统整体作用的发挥贡献很大。

综上，上水道项目达成目标，本项目主要组成部分---下水道项目整体效果完成度也近 80%，评价项目效果完成度为“高水平”。

3.3.2 影响

3.3.2.1 影响的显现

从“河流水质的改善”和相应“对象地区居民生活环境的改善”两个方面分析项目产生的影响。

(1) 河流水质的改善

1) 观测站点监测数据

下表为项目计划阶段和后评估阶段各市主要水系水质监测数据最新对比。

表 889 本项目相关各市污水处理厂下游观测站点的水质数据

城市名称	断面名称	检查项目	2007	2016
------	------	------	------	------

宜宾市 ⁹	南广镇	水质等级	—	III
		BOD(mg/l)	—	—
		COD	—	—
遂宁市	对应河流出口	水质等级	III	III
		BOD(mg/l)	2.1	1.4
		COD	4.1	3.2
绵阳市 ¹⁰	没有数据	水质等级		
		BOD(mg/l)		
		COD		
攀枝花市	金沙江/金江断面	水质等级	I	II
		BOD(mg/l)	2.4	1.8
		COD	n/a	6
资阳市	幸福村	水质等级	III	IV
		BOD(mg/l)	2.2	2.8
		COD	16	16

资料来源：JICA 所提供资料和项目单位对提问表的回答。

从整体趋势来看，污染物质的含量、河流水质等级都无大的变化，部分指标呈现恶化倾向。各市环保局指出如下主要原因：1、伴随经济发展，加速了各市的城市化和工业化，恶化水质的因素增多。2、上游成都（省会）的工业废水等造成水恶化。

环保局现在正在加强对污染源的管控，推进完善监测体制，并通过现场检查等实施指导，相比以前污染物减排措施更加到位。

在有效性部分已确认，包括本项目在内的各种举措对控制水污染产生了一定效果，但为长久地改善河流水质，有必要继续加强管控、采取防治措施和实施监测。

(2) 对象地区居民生活环境的改善

本项目预期通过建设下水道系统，改善居民生活环境。实地考察期间，通过对各市居民及相关人员的访谈，确认下述意见。

- 绵阳市地区居民：建设污水管网以前，污水未经处理直接排放，导致蚊蝇和寄生虫多发。而且由于餐厨油污和洗涤剂等生活废水直接排放到河流中，河流的水无法用作灌溉。当时各户都安装有化粪池，化粪池中积存的废水会产生甲烷，对健康也有危害。尤其是夏季，化粪池发出强烈臭味。通过建设下水道系统，解决了上述问题，极大地改进了生活舒适度。

⁹ 未能从宜宾市环保局获得充分数据。

¹⁰ 绵阳市所设污水处理厂，排放处理水的支流由于规模较小，环保局未设监测设备，而由于污水处理厂的规模较小，未能获得用于计算本项目影响的有关数据。

- 绵阳市餐厅经营者：以前河流附近的店面因为蚊蝇和臭味等影响了餐厅生意，现在已经没有这类问题，环境得到改善，客人多了起来。此外，餐厨垃圾现在委托给专业公司进行处理，由于管制变严，卫生处理措施也得到改善。
- 攀枝花市地区居民（污水处理厂临河对面的居民）：在建设污水处理厂及污水管网之前，下大雨时，雨水和污水都直接被排放到河流里，河流由于污水变了颜色，现在河流清澈干净，也没有臭味了，水质得到很大改善，可以用于盆栽浇灌和打扫家庭卫生。



攀枝花市污水处理厂处理水
排入位于长江上游的金沙江



资阳市的滨河公园

3.3.2.2 其他正负面影响

(1) 对自然环境的影响

计划阶段，本项目对自然影响的评估如下，需采取相应措施减轻环境负担。

- 1) 项目对象地区远离国立公园等易受影响的地区及其周边，对自然环境造成不良影响的程度最小。
- 2) 下水道设施排放的处理水，需达到中国国内排放标准后才可以排放到河流中，预计不会造成特别影响。
- 3) 污水处理厂产生的污泥，送至现有填埋厂进行妥善处理。

经实地考察确认项目实施状况后评价如下：所有对象城市发现的问题都在预测范围内，无始料未及的重大问题，可以说基本上都采取了妥善处理对策。污泥处理方面，所有污水处理厂均在厂内对污泥进行干燥处理，含水率下降到规定数值后送往使用污泥生产肥料的公司、水泥公司及污泥处理公司等，与上述公司签约处理污泥废物。合同形态方面，部分污水处理厂为此支付处理费用，也有部分污水处理厂采取售卖污泥的形式。各市施工时的环保措施和监视体制如下表。

表 9910 各市施工阶段采取的减轻对周边地区环境影响的措施及监视体制

城市名称	减轻环境影响的措施	监视体制
宜宾市	废弃物处理：建筑废材运送至指定废弃物处理厂。 粉尘：采取撒水措施。 噪音：设置隔音和吸音装置。	—
遂宁市	废弃物处理：建筑废材、沙砾垃圾被送往创新产业园区，用作填土。 粉尘：采取撒水措施 噪音：调整施工计划及设置隔音装置。	施工阶段四川省环保厅实施检查和评估。 2015 年 1 月，竣工环境评估会结果：四川省环保厅通知本项目竣工环境评估验收合格。
绵阳市	废弃物处理：实施集中回收和运送 粉尘：采取撒水措施。 噪音：设置隔音和吸音装置。 废水：在沉淀池实施沉淀。	在城建环保局监督下，受委托的公司每月视察 1 次现场，查看粉尘和噪音的防范措施。
攀枝花市	废弃物处理：建筑废材运送到指定场所。 粉尘：采取撒水措施。 噪音：施工严守国家标准 ¹¹ 。混凝土浇筑需夜间施工时，申请夜间作业许可证。	在攀枝花市环保局监督下，由各施工单位实施。
资阳市	粉尘：采取撒水措施。 噪音：避免夜间施工。工程现场安装隔音装置。	资阳市环保局每月对水质、土壤、噪音、震动和粉尘实施 1 次检查。

资料来源：项目单位对提问表的回答。

(2) 对社会环境的影响

计划征地 13 公顷，实际上由于大部分城市政府方面以前就已实施征地，所以大部分项目成果都建设在国有土地上。仅攀枝花市建设小沙坝污水处理厂时，迁移了 6 座小型工厂。这虽然不在原预计范围内，但由于在具体规划过程中对象地发生变更，因此按照法律¹²规定征地 3.32 公顷，并为对象工厂支付了补偿金。此外，关于攀枝花市大渡口污水处理厂，由于建设时曾在场地内伐木取材，向镇政府缴纳采伐部分植树费用。

综上，本项目收获的效果基本与计划一致，项目“有效性”和“影响”的实现度高。

3.4 可持续性（评级：③）

¹¹ 标准：遵守 GB3096-93, GB12348-90

¹² 适用法律如下：《攀枝花市城市房屋管理条例》、《中华人民共和国国土法》

3.4.1 运营和维护管理体制

按计划，四川省人民政府为本项目实施单位，统一管理各市子项目。各市相关实施单位（相关国有企业）负责从项目建设到项目运营的一系列业务。该实施管理体制基本按计划施行，由四川省人民政府牵头，各市政府内设立项目实施办，各市投资公司及污水处理公司负责实际施工管理。

项目完成后的运营维护管理也无大的变更，由各市项目公司负责。这些项目公司几乎承担各市的所有上下水道业务，对上下水道系统运营维护管理的责任划分明确，指挥体系完善。

各市的组织结构及员工人数等概况如下。

表 ~~10+10+11~~ 各市的上下水道运营体制

城市名称	单位名称·规模·体制概况与分析
宜宾市	1. 计划是否变更 是（名称变更） 2. 详情 泵站和污水管渠的建设及其后泵站的维护管理由 <u>宜宾市清源水务集团有限公司（国企）</u> 负责。泵站管理部约有 36 人。污水管渠属于水务局管辖范围。
遂宁市	1. 计划是否变更 是（组织撤并） 2. 详情 污水处理厂及污水管渠的建设及其后污水处理厂的运营由 <u>遂宁水务投资有限责任公司（国企）</u> 负责。污水管渠的维护管理由住建委负责，但遂宁水务投资有限责任公司也会定期检查井孔。包括管理部门在内，共有 24 名员工负责运营。
绵阳市	1. 计划是否变更 是（运营公司变更） 2. 详情 负责各项目成果部分的建设公司和各污水处理厂及泵站的运营公司不一样，运营公司的组织结构如下。 · 芦溪-花园污水处理厂：绵阳凯天环保公司(PPP 模式有限公司) 包括运营管理，该污水处理厂有 14 名员工负责相关业务。 · 松垭污水处理厂：绵阳经开水务有限责任公司（国企） 包括运营管理部门，大约有 10 名员工及其他技术人员负责运营。 · 沉抗污水处理厂：绵阳显通环保科技有限公司（国企）。包括运营管理部门，共计有 18 名员工负责运营。
攀枝花市	1. 计划是否变更 是（运营公司变更） 2. 详情 运营原由项目建设单位负责，现在移交给负责上下水道运营维护管理的企业。上下水道项目由攀枝花市水务（集团）有限公司（国企）负责，今后该组织体制也无大幅变动计划。包括管理部门在内，大约有 30 名员工负责运营。
资阳市	1. 计划是否变更 是（运营单位变更） 2. 详情 污水管渠现在属于资阳市市政管理局 ¹³ 管辖范围。

资料来源：项目单位对提问表的回答

上述各市走访调查的结果显示，人员配置和运营体制方面，依照各污水处理厂及处理系统规模，配备了恰当人数的人员进行管理。可以评价后评估阶段各市运营单位在运营维护管理上不存在问题。

3.4.2 运营和维护管理技术

¹³ 第一次实地考察时确认，由于行政改革，今后由市政管理局负责污水管渠维护管理，代替之前的责任单位资阳市水务局。由于市政管理局当时还在交接业务，所以仅确认了原管理方水务局的体制。此外，通过水务局职员了解到，今后将继续沿用现行水务局的体制。

立项阶段，污水处理运营技术在中国也已经成熟，各市项目实施部门经验丰富，每年都会面向诸多员工举办专业及技术知识方面研修，基本确立了维持技术水平的体制。此外，各市之间基本没有合作和相互交流活动的，采取独立的项目运营模式。

下表概述各市技术水平和旨在强化能力的研修体制。

表 11-11-2 各市的技术水平及研修体制

城市名称	技术评价项目和概况
宜宾市	1) 技术水平 ：在企业内部设立泵站运营部门，配置泵站专任技术人员。现场实行 5S 整理整顿行动规范，值班技术人员口头说明了检查内容及发生紧急情况时的处理方式。此外，定期检查记录方面，确认了当日检查记录表。 2) 研修体制 ：企业整体上一年实施了 38 次研修。不仅是企业内部，还积极让技术人员参加政府及职业培训学校提供的研修。
遂宁市	1) 技术水平 ：同时负责第 1 污水处理厂的运营，所以技术人员会进行换岗，共享双方污水处理厂的运营经验。污水处理厂所长以下级别技术人员和水质检查技术人员都能准确说明检查内容及发生故障时的处理方式。 2) 研修体制 ：为员工提供去其他城市污水处理厂参观学习的机会，同时包括运营管理研修在内，每年实施 3~4 次培训。
绵阳市	1) 技术水平 ：实地考察时经口头确认了解，各污水处理厂负责定期检查的技术人员均能够对检查内容及发生紧急情况时的处理进行准确说明。 2) 研修体制 ：各污水处理厂每年至少实施 3 次，多的时候实施 9 次研修。内容涉及运营管理、安全措施、污水处理厂技术方面内容等。
攀枝花市	1) 技术水平 ：运营公司担当的 4 个污水处理厂之间，技术人员会不定期换岗，共享经验教训和知识见解。污水处理厂所长级别以下员工、水质检查技术人员等可对检查内容、发生故障时零部件的获得方式、紧急情况下的处理应对进行切实说明。 2) 研修体制 ：每年实施 1~2 次污水处理厂有关研修。
资阳市	1) 技术水平 ：实地考察时仅见到可以开井盖的技术人员，未能对井孔检查步骤等实施确认。依据提问表的回答，每月对污水管实施 4 次检查。 2) 研修体制 ：污水管渠的运营维护管理负责单位为资阳市水务局 ¹⁴ ，该单位每年面向员工实施 3~4 次研修。

资料来源：项目单位对提问表的回答

评估各市技术能力时，在下水道项目专家帮助下制作了检查项目，依照该项目与当地人员沟通。实地走访了解到，在所有污水处理厂，实施现场检查的技术人员都能够准确作答，检查内容、发生紧急情况时的应对处理方面也有完善的体制。此外，5 市中给予反馈的污水处理厂还制定了紧急情况时的应对指导手册，管理程序恰当，且具备落实管理的必要能力。

综上，评价本项目运营维护管理体制技术方面也不存在大的问题。

3.4.3 运营和维护管理财务

(1) 立项阶段的计划和财务健全性预测

运营维护管理费计划由水费与排污费收入进行对冲，受各市委托，由水务公司统一收取。立项阶段排污费收费标准偏低（0.1~0.35 元/m³），无法满足运营维护管理

¹⁴ 如上一条脚注所述，调查时正值污水管渠维护管理部门交接时期，因而对原管理部门水务局体制实施了确认。

费用，从 2006 年开始逐步调高标准，考虑到 2010 年前将费用调至可满足运营维护管理费用的标准（0.8 元/m³）¹⁵

(2) 实际财务运营状况

由于各市财务报表信息都未能获准披露，无法依据财务报表具体分析财务状况。下表针对各市运营状况，主要从项目作为公益事业的整体结构（补贴金的发放等）和项目直接收入结构 2 个层面来进行综合分析。

表 12-13 各市财务状况

城市名称	收支情况
宜宾市	收费收入：无 项目独立收支情况：△ 泵站运营方面，政府分摊运营管理费用
遂宁市	收费收入：无 项目独立收支情况：△ 政府设定包括一定利润的单价，根据污水处理量分摊费用，亏损时会填补亏空。
绵阳市	收费收入：无 项目独立收支情况：△ 政府设定包括一定利润的单价，根据污水处理量分摊费用，亏损时会填补亏空。而在 PPP 模式下，支付大约相当于实际污水处理量单价 4 倍的费用，需要注意的是，由于所有污水处理厂的处理量最多都只达到设计能力的 7 成，单位处理量的成本相比满负荷的污水处理厂要高。
攀枝花市	收费收入：无 项目独立收支情况：△ 政府设定包括一定利润的单价，根据污水处理量分摊费用，亏损时会填补亏空。
资阳市	未能确认具体情况。

资料来源：项目单位对提问表的回答

各市处理系统的财务运营都没有采用收费收入独立核算制，而是将项目运营所需成本纳入预算，采用市政府财政拨款形式。拨付额方面，包括 PPP 模式在内，均由政府设定包括一定利润在内的污水处理费单价，发生财政亏损时由市政府填补亏空，实质上项目的财务健全性取决于各市政府的财政状况。

除绵阳市部分子项目以外，各市下水道项目的经营和运营基本是分开的（收费由政府水务局、财政局或受委托的公司负责），各市下水道项目负责部门没有掌握实际收费收入及收缴状况。

现阶段，财务上没有大的问题，项目运营也正常开展，但由于未能获得各市财政状况详细信息，评价财务方面可持续性为“中等”水平。

3.4.4 运营和维护管理状况

¹⁵ 2010 年计划的水费与排污费方面，家庭平均收入水平最高的攀枝花市考虑设定在用户可负担的 4.9%（收入比）左右。2017 年 7 月，攀枝花市每户家庭平均上下水道费用为 2.7 元/m³，在目前平均收入中占比 5%，基本与计划一致。随着经济发展和物价上涨，使用费也有上涨，但控制在了用户可负担的范围内。

关于各市设备的管理状况，通过实际查看设备、走访当地相关单位、检查记录等确认了实际设备状态、备件情况、维护处理等情况。下表为各市概况总结。

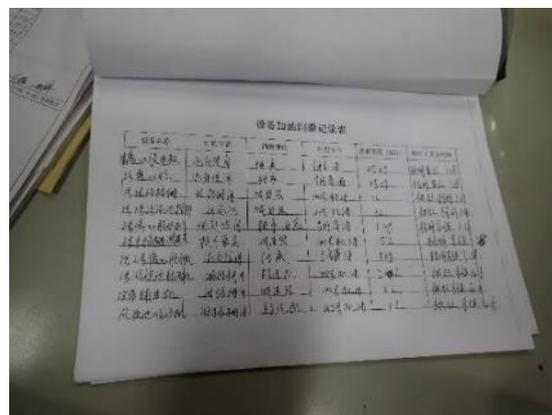
表 13-14 各市设备维护管理状况

城市名称	设备状态 / 维护管理情况
宜宾市	1. 设备：良好 2. 维护管理情况：针对污水管渠及泵站规定了定期检查内容、检查频率。检查记录有记载具体保管规定。有可应对修理的技术人员。备件都可以在中国国内采购，不存在进货问题。
遂宁市	1. 设备：良好 2. 维护管理情况：针对污水处理厂及污水管渠的井孔规定了定期检查内容、检查频率。检查记录有记载具体保管规定。有可应对修理的技术人员。备件都可以在中国国内采购，海外厂商所产零件的进货也不存在问题。
绵阳市	(3处总结) 1. 设备：良好 2. 维护管理情况：针对污水处理厂规定了定期检查内容、检查频率。检查记录有记载具体保管规定。有可应对修理的技术人员。备件都可以在中国国内采购，海外厂商所产零件的进货也不存在问题。
攀枝花市	1. 设备：两个处理厂、管网（上下水道）的状态良好。 2. 维护管理情况：针对各设备规定了定期检查项目和检查频率，由 2~5 人小组实施检查。定期检查及研修制度化，有保管检查记录。例如，规定自来水供水管每月检查 4~8 次，查看有无损坏等情况。
资阳市	1. 设备：良好（市内井孔） 2. 维护管理情况：水务局安排 2~4 人小组每月实施 4 次定期检查。

资料来源：项目单位对提问表的回答



绵阳市 松垭污水处理厂 2017 年安全生产年度工作计划表



遂宁市 污水处理厂维护管理记录

主要设施还比较新，维持着良好的使用状况，现阶段没有特别问题。为保持今后的良好状态，制定了必要的维护管理计划，且可以联系到厂家提供售后服务，备件也有准备。总体上可维持稳定的运营环境。

财务方面，由于未能确认详细信息，难以实施严密的评估，但可以说除部分地区以外，各市有财政资金¹⁶支持，项目的可持续性高。综上，本项目运营维护管理体制、技术、财务和维护状况都没有问题。本项目效果的可持续性高。

4. 结论及建议、经验及教训

4.1 结论

本项目在四川省长江上游区域的 5 个城市建设上下水道设施，以减少进入各市河流的污染物量，为居民提供稳定、安全的用水，进而为改善地区居民生活环境作出贡献。

本项目从立项阶段到后评估阶段，均顺应中国国家及城市发展政策走向与经济发展需求，项目整体与政策及需求等的相关性高。成果方面，虽然与计划相比有较大变动，但这是为配套各市的城市规划而作出的灵活调整，对于达成项目目标来说属于合理变更。效率方面，虽然项目经费略低于计划，但项目时间大副超出计划，效率一般。项目建设的上下水道设施正常运行，除部分发展滞后的城市，各市污水处理量、普及率及污染物减排效果均收获预期效果。污水处理率提升、污染水的排放量减少，为改善各市主要河流水质作出了贡献，这一成果显示了本项目在“有效性”和“影响”方面较高水平地实现了预期目标。在项目的“可持续性”方面，组织技术层面未见显著问题，财务层面则由于未能确认部分城市的财务信息，判定其可持续性一般。主要设备运行状态良好，整体上可持续性高。综上所述，对本项目给予极高评价。

4.2 建议

4.2.1 对项目实施单位的建议

4.2.2 对 JICA 的建议

4.3 经验教训

加强与城市发展规划相结合，提高项目计划的效果效率：

本项目中，各市的项目实施时间跨度差异巨大，最快的工期不到计划的 6 成，最慢的工期长达计划 2 倍以上。攀枝花市等成功推进项目建设的地区，从前期计划阶段开始就明确了项目的重要性，市政府主导加快对象项目的采购和签约程序，并主动与有关部门协调，督促工作开展。由此，部门之间得以迅速沟通调整，顺利推动了本项目与同期其他发展项目协作。项目内容与城市综合基础设施开发高度相关，作为整体计划的一部分需要灵活变动调整时，可在项目成型、实施阶段与城市发展规划协调一致，推动一体化。同时，在项目目的与城市发展规划保持一致的范围内，赋予项目实施单位一定自由

¹⁶ 根据项目单位对提问表的回答，2017 年水费与排污费征收率情况为：宜宾市、遂宁市、攀枝花市 100%；资阳市约 90%；绵阳市未回答。虽然无法通过该结果直接评估各市财政资金，但可以作为保证项目可持续性的指标之一。

权限，可略去设计及范围变更手续，并引入项目贷款框架，作为对城市发展规划全局的支持，这些措施有效地提升了项目效率。此外，通过省政府督导，各市之间共享知识经验，也可以提高项目实施过程的效率。

主要计划值与实际值对比

项目	计划值	实际值
1 项目成果		
1) 污水管渠	污水管渠 总长 297km 宜宾市 62km 遂宁市 27km 绵阳市 140km 攀枝花市 21km 资阳市 47km	污水管渠 总长 192km 宜宾市 33.3km 遂宁市 18.5km 绵阳市 93.4km 攀枝花市 7.4km 资阳市 39.4km
2) 泵站	总计 20 处 绵阳市 14 处 宜宾市 6 处	总计 8 处 绵阳市 2 处 宜宾市 6 处
3) 污水处理厂 (新建 1 处)	总计 4 处、处理能力 9.9 万 m ³ / 天 遂宁市 1 处、6 万 m ³ / 天 攀枝花市 3 处、3.9 万 m ³ / 天	总计 6 处、处理能力 11.2 万 m ³ / 天 遂宁市 与计划一致 攀枝花市 2 处、3.9 万 m ³ / 天 绵阳市 3 处、1.3 万 m ³ / 天
4) 上水道	上水道管渠 攀枝花市 9km	上水道管渠 攀枝花市 10.8km
5) 研修	管理者研修、污水处理技术研修	取消
②执行期	2007 年 3 月~2012 年 12 月 (70 个月)	2007 年 3 月~2017 年 6 月 (124 个月)
③项目经费	68.15 亿日元 日元贷款 38.94 亿日元 国内资金 (2.631 亿元人民币) 107.09 亿日元 总额 63.00 亿日元 其中, 日元贷款 1 元 =14.8 日元 汇率 (截至 2006 年 12 月)	61.16 亿日元 33.44 亿日元 (2.2594 亿元人民币) 94.60 亿日元 60.65 亿日元 1 元 =15.08 日元 (2007 年至 2016 年 汇率平均值)
④贷款结束	2015 年 9 月	