

中华人民共和国

2018 年度 第三方后评估报告

日元贷款 “安徽省地方城市水环境治理项目”

第三方评估人：IC・NET 株式会社 SUZUKI S. HIROMI

0. 要点

本项目旨在通过在中华人民共和国安徽省蚌埠市（市区、怀远县、五河县、固镇县）建设自来水及下水道设施，减少流入淮河的水污染物排放量，实现稳定且安全的供水，从而为改善该市居民的生活环境做贡献。本项目与立项阶段和后评估阶段中国及安徽省蚌埠市的发展规划、环境保护规划、发展需求及立项时的日本对华援助政策十分吻合，相关性高。由于项目成果部分缩小，因此虽然受物价上涨的影响，但项目经费仍得以控制在计划金额之内。项目时间由于项目地点变更以及投标等各项手续而大幅超出计划，故效率为中等。本项目实施后期待实现的效果为“减少流入淮河的水污染物排放量，实现稳定且安全的供水”，污水处理厂及净水厂均基本达到或达到了立项时设定的运用效果指标，项目有效性高。另外，本项目实施后期待产生的影响为“改善居民的生活环境”，通过受益者分组采访可知，本项目中自来水及下水道设施的建设确实改善了居民的生活环境。另外，“可以持续利用改良饮用水源的人口比例”以及“能够使用改良卫生设施的人口比例”也得到大幅改善。同时，淮河水质呈改善趋势。征地手续按照中国国内的流程妥善进行，未发生居民搬迁的情况。此外，针对施工阶段及后评估阶段对自然环境的影响进行恰当监测并采取了环保措施，未产生负面影响。综上所述，本项目实现了预期效果，对项目有效性、影响给予高评价。负责本项目运营和维护管理的 10 家公司的项目实施部门的体制、技术、财务以及维护管理情况基本良好，本项目效果的可持续性高。

综上所述，给予本项目高评价。

1. 项目概要



项目位置图



本项目建设的蚌埠第二污水处理厂的反应池

1.1 项目背景¹

中国污水处理方面，2005 年城市污水处理率仅为 48%，河流水污染问题日益严峻。中

¹ 根据事前评估表。

国政府为改善水污染问题，提出通过推进污水处理设施的建设，到 2010 年全国主要城市污水处理率达到 70% 的目标。自来水设施方面，2004 年城市自来水普及率为 89%，达到了一定水平，但仍有许多城市面临区域性缺水以及从劣质水源取水并进行供水的问题。针对上述情况，中国政府指定了重点保护对象流域，提出通过在作为饮用水源同样重要的相关对象流域开展水污染防治来达到改善水质的目标。针对位于本项目对象地区——安徽省蚌埠市的淮河流域，中国政府于 2004 年出台《关于加强淮河流域水污染防治工作的通知》，提出通过推进自来水及下水道设施建设，到 2010 年底使淮河干流及城市饮用水源地水质达到一般鱼类保护区及游泳区水平的目标。尽管蚌埠市曾进行过污水处理厂建设，但经济快速发展导致污水量迅速增加，无法满足处理需求，且预计今后污水量仍将持续增加，淮河水污染可能进一步恶化。另一方面，蚌埠市自来水普及率较低，大量使用劣质地下水，考虑到经济发展将导致供水需求进一步增加，要改善该市居民的生活环境，必须建设以水质优良的河流为水源的自来水设施。基于上述情况，蚌埠市人民政府申请了日元贷款²。

1.2 项目概要

本项目旨在通过在安徽省蚌埠市（市区、怀远县、五河县、固镇县）建设自来水及下水道设施，减少流入淮河的水污染物排放量，实现稳定且安全的供水，进而为改善该市居民的生活环境做贡献。



资料来源：实施单位提供的资料

图 1 蚌埠市（市区、怀远县、五河县、固镇县）项目位置分布图

² 世界银行也对淮河水质的改善提供了援助。特别是“安徽淮河流域水污染防治项目 (Huai River Pollution Control Project)” (2001 年-2009 年) 及“安徽省蚌埠市城市综合环境整治项目 (Bengbu Integrated Environment Improvement Project)” (2007 年-2015 年) 中，同样进行了下水道基础设施 (污水处理厂、污水管网、雨水管网、泵站等) 建设，与本项目为互补关系。

日元贷款承诺额 / 支付额	84 亿日元/77.25 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 下水道项目、培训：0.75% 自来水项目：1.5% 偿还期限 下水道项目、培训：40 年 自来水项目：30 年 （其中宽限期 10 年） 采购条件 不限定采购国
贷款人 / 实施单位	中华人民共和国政府 / 蚌埠市人民政府
项目完成时间	2016 年 5 月
项目对象地区	安徽省蚌埠市
主合同	Beijing Zhonghui United Environmental Engineering Co., Ltd.（中华人民共和国）
咨询合同	-
相关调查 （可行性调查：F/S）等	F/S：中国市政工程西南设计院 2007 年编制
相关项目	世界银行：“安徽淮河流域水污染防治项目（Huai River Pollution Control Project）”（2001 年-2009 年）、“蚌埠市城市综合环境整治项目（Bengbu Integrated Environment Improvement Project）”（2007 年-2015 年）

2. 评估概要

2.1 第三方评估人

SUZUKI S.HIROMI（IC·NET 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：2019 年 2 月-2020 年 1 月

实地考察：2019 年 4 月 8 日-4 月 20 日、2019 年 8 月 12 日-8 月 17 日

3. 评估结果（评级：A³）

³ A：非常高；B：高；C：存在部分问题；D：低

3.1 相关性（评级：③⁴）

3.1.1 与发展政策的吻合性

立项阶段，由于第十个五年规划中的城市环境建设目标尚未实现，因此国家发展规划《第十一个五年规划》（2006年-2010年）提出继续加强环境改善的目标。下水道设施建设的目标是城市污水处理率达到70%，除建设基础设施外，还推动引进了市场原理，例如实施排污收费制度；进行污水处理费用改革；在环境产业引入民间资本等。针对自来水方面提出的目标是，通过新增城市自来水设备和更新老旧设备来增强供水能力，保障安全的饮用水源，减少漏水率以节约水资源等。各地通过自来水费改革、强化水费征收来保证设备投资资金，促进节约水资源，增强环境污染防治措施。淮河是本项目的取水源地，同时也是污水排放地，2004年中国政府针对淮河制定了《关于加强淮河流域水污染防治工作的通知》，并提出了宏大的目标，即进一步促进污水处理设施及管渠建设，到2010年底使淮河干流及城市饮用水源地水质达到《地表水环境质量标准（GB3838-2002）⁵》III类水平。为响应以上规划及通知，蚌埠市人民政府制定了《蚌埠市环境保护第十一个五年规划》（2006年-2010年），提出重点解决污水处理设施建设及提升饮用水源水质的问题。

后评估阶段的国家发展规划《第十三个五年规划》（2016年-2020年）中提出了维持经济中高速增长等7个主要目标，其中“生态环境质量总体改善”及“普遍提升人民生活水平与质量”与本项目有关。针对前者具体提出了减少水资源消耗，针对后者提出了健全公共服务等目标。下水道方面，提出到2020年底城市污水处理率达到95%，使70%的地表水水质达到《地表水环境质量标准》III类以上的目标。另外，还提出通过排污收费制度、污水处理费用改革、投资污水处理技术开发来提高水资源再利用率等目标。自来水方面，提出保证水资源有效、高效利用的目标，特别提出要增强以节约用水为重点的综合水资源管理。在城市地区重点改善老化管网，推进节水技术的开发和引进，同时加强高需求单位的用水情况监测、自来水费改革、计量仪设置以及水费征收。为响应国家规划，蚌埠市人民政府制定了《蚌埠市环境保护第十三个五年规划》（2016年-2020年），提出城市发展的同时保护自然环境的目标。在自来水及下水道设施以及水环境方面，提出了以下目标：①保护水资源、贯彻节约用水；②防止水污染，严格遵守排水标准并加强管理；③加强自来水及下水道设施以及管网建设，并保障其稳定运行。到2020年城市污水处理率达到95%，处理后水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）⁶》一级A标准⁷。

⁴ ③：高；②：中等程度；①：低

⁵ 《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、鱼虾类产卵场、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。

⁶ 《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）》根据排向城市污水处理厂的地表水域的环境功能及保护目标、污水处理厂的处理技术，制定了12个基本控制项目及22个选择控制项目的最高允许排放浓度（日均值）。污染物标准值分为一级标准、二级标准、三级标准，一级标准又细分为A标准和B标准。城镇污水处理厂出水排入国家和省确定的重点流域及湖泊、水库等封闭、半封闭水域时执行一级标准的A标准。排向《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》III类功能水域时适用一级B标准。（资料来源：《城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）》）

综上所述，项目立项及后评估阶段，国家发展政策的重点均为强化自来水及下水道设施建设及保护水资源，具体为减少主要污染物排放量及节约水资源。蚌埠市人民政府基于国家发展政策，在立项及后评估阶段均制定了环境保护政策，同样旨在通过建设自来水及下水道基础设施，改善生活环境，同时保证安全的水源。本项目即基于以上目标，吻合性高。

3.1.2 与发展需求的吻合性

项目立项阶段，蚌埠市人口显著增加，工业化及城市化的迅速发展促使自来水日益增加，同时，淮河作为水源及污水排放地，水污染日益严峻。后评估阶段蚌埠市人口进一步增长，工业化及城市化进一步发展，需要继续加强基础设施建设。各门类的发展需求如下所示。

A) 下水道：项目立项阶段蚌埠市人口约为 220 万，该市所在的淮河流域虽然近年来建设了污水处理厂，但下水道普及率低，仅为 30%左右，正在运行的 3 座污水处理厂总处理能力为 24 万 m³/日，而污水产量为 35 万 m³/日，已超出污水处理能力上限，无法满足随着经济迅速发展而日益增长的污水处理需求。预计今后污水量将持续增加，淮河水污染可能进一步恶化，改善该地区水环境迫在眉睫。后评估阶段，本项目对象区域人口约为 260 万人，共有 8 座污水处理厂（参见表 1）运行，2018 年下水道普及率达到 98%。出水排向淮河干流或支流，但由于中国污水排放标准日益严格等原因，通过引进环保局水质实时监测系统等，出水全部达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准。由此，立项时处在《地表水环境质量标准》IV 类以下的淮河水质在后评估阶段已经达到 III 类标准。但后评估阶段城市化、工业化仍在不断发展，预计今后污水产量将会持续增加。

表 1 后评估阶段蚌埠市的污水处理厂、净水厂、处理能力

地区	污水处理厂名称	处理能力 (m ³ /日)	净水厂名称	处理能力 (m ³ /日)
市区	1. 蚌埠第一污水处理厂	20.0 万	1. 蚌埠中环水务有限公司	50 万
	2. 蚌埠第二污水处理厂	20.0 万		
	3. 蚌埠第三污水处理厂*	2.5 万		
	4. 蚌埠第四污水处理厂	2.5 万		
怀远县	5. 怀远县国祯污水处理厂*	3.0 万	2. 蚌埠中环水务有限公司第 1 净水厂	3.7 万
			3. 蚌埠中环水务有限公司第 2 净水厂	2 万
五河县	6. 五河县华骐水务有限公司	5.0 万	4. 五河县晶源水务有限公司（城北）	5 万
			5. 五河县晶源水务有限公司（城南）	4 万
固镇县	7. 固镇经济开发区污水处理厂	2.0 万	6. 固镇县经济开发区净水厂	2 万
	8. 固镇县污水处理厂	2.0 万	7. 固镇县中环水务有限公司	2.5 万
合计 (本项目占比)		57.0 万 (39%)	合计 (本项目占比)	69.2 万 (8%)

⁷ 据实施单位介绍，后评估阶段没有关于淮河水污染防治的具体政策，蚌埠市政府制定了《淮河流域水污染防治计划》（2011 年-2015 年），代替了立项阶段下发的通知。蚌埠市实施了该计划中包括自来水及下水道基础设施建设等在内的 33 个项目，由此，2015 年淮河干流的部分水质达到了《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》II 类，支流水质达到了 III 类标准。

资料来源：实施单位提供的资料。

注：带有下划线的粗体字是本项目建设的污水处理厂及净水厂。

*：标注*的表示接入本项目建设的污水管网或由本项目建设的污水管网处理的污水处理厂。

B) 自来水设施：立项阶段，蚌埠市共有 3 座净水厂运行，自来水普及率低，仅为 50%，且大量使用劣质的地下水。预计随着经济发展供水需求将持续增加，要改善该市居民的生活环境，必须建设以水质优良的河流为水源的自来水设施。后评估阶段，运行中的净水厂增加至 7 座（参见表 1），自来水普及率提升至 99%。蚌埠市已禁止使用地下水，《地表水环境质量标准》III 类的淮河成为主要水源，虽保障了安全的水源，并实现了稳定供水，但如前文所述，预计今后蚌埠市经济将继续增长，供水需求将随之增加。

综上所述，鉴于经济持续增长，本项目建设的自来水及下水道基础设施今后仍将发挥不可替代的作用，本项目与发展需求仍然高度吻合。

3.1.3 与日本对华援助政策的吻合性

项目立项阶段日本的对华援助政策有《对华经济合作计划》（2001 年）、日本国际协力机构（JICA）（原国际协力银行（JBIC））的《海外经济合作业务实施方针》（2005 年-2007 年）以及《2006 年度国别业务实施方针》。《对华经济合作计划》（2001 年）中提出，对华政府开发援助十分重视保护污染及破坏已十分严重的环境及生态系统，重视内陆地区民生及社会发展等，提出 6 大重点领域。其中，“开展合作，以应对环境问题等全球规模问题”中明确表示将对水资源管理相关工作提供援助，与本项目吻合性高。《海外经济合作业务实施方针》（2005 年-2007 年）则有效应对发展中国家的环境问题，为改善生活提供援助，同时对全球性问题也积极做出贡献，与本项目吻合性高。《2006 年度国别业务实施方针》重视“环境保护”，在自来水及下水道设施方面的目标是进行基础设施建设、人才培养等，总体提升水资源利用效率，与本项目吻合性高。

3.1.4 项目计划及方法等的合理性

后评估阶段，发现本项目的项目计划及项目管理存在以下两点不合理之处。

- ① 项目范围变更及项目管理不到位：本项目的项目范围于 2010 年及 2013 年发生变更，与立项时相比，怀远县 1 座污水处理厂及固镇县 1 座净水厂改为通过其他项目建设（详见“3.2.1 成果”）。变更原因均为由于经济发展、人口增长以及企业等庞大需求方的增加超过立项时的预期，蚌埠市人民政府为提高资源效率，而决定变更项目范围。一般，项目范围变更时需要重新探讨项目相关性，重新设定项目有效性相关运用效果指标的目标值，由实施单位与 JICA 协商并获得 JICA 的批准。但本项目立项时的注意事项中列举了中期管理的必要性，可见贯彻项目管理十分重要，但由于 JICA 的项目管理有待改善，加之实施单位不熟悉 JICA 项目等诸多原因，最终没有执行以上流程。但关于上述项目范围变更，后评估阶段确认到以下两点：立项阶段的发展需求已通过其他项目加以满足；从项目成果来看，项目范围变更未对达成项

目目标及影响的途径⁸相关逻辑造成影响，因此判断上述项目范围变更妥当。

- ② 有效性指标的计算方法存在问题：本项目的有效性原计划根据事前评估表中记录的运用效果指标⁹的目标完成度对各子项目分别进行评估，但立项资料中缺少关于上述指标的设定标准及计算方法的依据。立项资料中对建设污水处理厂及净水厂的子项目设定了各设施的运用效果指标及其目标值，故本次后评估采用了该指标。另外，怀远县污水处理厂不包括在项目范围内，仅建设了污水管网，对于怀远县则从原计划建设的污水处理厂指标中选取了可利用的指标。对于仅进行自来水管网及污水管网建设的五河县，由于该县人民政府提出了基于 F/S 的目标值，因此通过该目标值进行了评估（详见“3.3.1.1 有效性”）。

根据以上内容可知，上述①和②均符合项目计划中项目目标的实现以及项目效果显现的逻辑，因此认为不属于降低项目相关性的内容，但必须承认项目管理不充分的事实。特别是本项目立项时便已明确指出中期管理的必要性，以上两个问题通过中期管理或监测均能避免，实现妥善的项目管理，因此在本次后评估中将其作为教训。

综上所述，本项目立项阶段及后评估阶段均符合中国国家发展规划、淮河流域水污染防治相关政策以及安徽省蚌埠市环境保护规划中加强自来水及下水道基础设施建设、保护水资源等目标，吻合性高。此外，本项目符合立项及后评估阶段蚌埠市的发展需求以及立项阶段日本的对华援助政策，相关性高。虽然项目范围发生变更，项目管理中出现问题，但均不属于降低项目计划及方法等的合理性的内容。

综上所述，本项目的实施充分符合中国的发展政策、蚌埠市环境保护规划以及发展需求、日本的援助政策，相关性高。

3.2 效率（评级：②）

3.2.1 成果¹⁰

本项目在蚌埠市（市区、怀远县、五河县、固镇县）开展自来水及下水道基础设施建设的土木工程、机器采购以及培训，共由 8 个子项目构成。

关于建设自来水及下水道基础设施的土木工程以及机器采购，市区（下水道）、怀远县（自来水设施¹¹）、五河县（自来水及下水道设施）以及固镇县（工业园区自来水及下水道设施）5 个子项目均按计划或基本按计划（与原计划的差距为±10%以下）实

⁸ 排除在本项目范围外的子项目与范围变更后的成果构成互补关系。因此，本项目要达到立项时预期的效果，排除在项目外的部分同样需要建设好。本次后评估通过对实施单位的调查、实地考察、检查运营和维护管理记录、对受益者的访谈调查得知，排除在范围外的部分在建设过程中始终保持与本项目的互补关系，后评估阶段达到了立项阶段预期的效果。

⁹ 事前评估表中设定的指标如下。污水处理方面为污水处理覆盖人口、污水处理量、污水处理率、生化需氧量（BOD）浓度（出口）、化学需氧量（COD）浓度（出口）五个指标。自来水方面为自来水普及率、供水覆盖人口、供水量三个指标。全部为项目整体或项目对象区域整体的值。各子项目的具体指标及依据不明。

¹⁰ 立项阶段及实际值的详细信息参见“主要计划值与实际值的比较”。

¹¹ 怀远县自来水设施建设子项目由于净水厂地点变更，全部采用国内资金进行建设。但由于是在本项目的 F/S 及环境影响调查范围内实施的，因此实施单位与 JICA 协商后，仍然将其保留在本项目范围内。

施，但怀远县下水道子项目中的 1 座污水处理厂以及固镇县（县城）自来水子项目全部中止。变更内容及原因如下。

- 怀远县下水道建设子项目：该子项目中污水管网建设基本按计划进行，但由于蚌埠市人民政府的城市规划发生变更，立项时属于本项目对象范围内的污水处理厂建设中止，污水改为输送至怀远县国祯污水处理厂及位于临近的蚌埠市区淮上区的蚌埠第三污水处理厂进行处理。蚌埠市人民政府为节约市政府资金，提高资金使用效率，且认为上述两座污水处理厂完全具备处理对象区域污水量的能力，因此决定变更项目内容。本项目的污水处理厂建设虽然中止，但项目对象区域内的污水仍然通过本项目建设的管网进行收集和处理，仍然满足了居民及企业的需求。
- 固镇县（县城）自来水设施建设子项目：该子项目原计划建设的自来水基础设施（净水厂、自来水管网）全部中止。原因包括以下 3 点：①计划建设的净水厂，其水源的水质未达到国家标准；②固镇县城镇区划发生变更，城镇地区新增 15km² 的土地及居民，导致城市人口增加；③原计划建设的净水厂征地进展不顺利，导致项目超期。在此背景下，固镇县人民政府 2013 年判断本项目无法满足迅速增长的需求，于是对项目范围、项目地点、水源等全部进行变更，决定使用自有资金建设新的净水厂。结果，作为其他项目实施了新的 F/S 及环评，在新地点征用土地 79.5km²，建设了总处理能力达到 6.9 万 m³/日¹²的新净水厂。该项目满足了本项目对象地区的需求。

培训方面，立项时计划开展 2 次赴日培训，分别针对实施单位的管理层（10 人）和技术人员（10 人）开展，但实际针对管理层（共 14 人）开展了 2 次培训¹³。

3.2.2 投入

3.2.2.1 项目经费

立项时计划的项目总经费为 170.36 亿日元（其中国外资金 92.71 亿日元，国内资金 77.65 亿日元）。日元贷款的对象是国外资金中的 84 亿日元，剩余的 86.36 亿日元计划由蚌埠市人民政府的财政资金及中国国内银行贷款提供。实际项目总经费为 132.92 亿日元（其中日元贷款 77.19 亿日元，国内资金 55.73 亿日元），计划比为 78%，控制在计划经费范围内¹⁴。

评估过程中获取的项目经费信息并非以子项目为单位，而是以对象地区（市区、怀远县、五河县、固镇县）为单位。按照计划的成果实施项目的市区以及五河县，

¹² 2015 年净水厂 I 期开始运行，处理量 2.5 万 m³/日，处理能力 2.5 万 m³/日的 II 期工程预计将于 2019 年底结束。剩余的 0.9 万 m³/日作为长期计划进行实施。

¹³ 接收单位为财团法人太平洋人才交流中心（现公益财团法人太平洋人才交流中心）。第一次：2009 年 12 月 12 日-25 日（共 14 天）。参加人员数量为市区 4 名、怀远县 1 名、五河县 2 名、固镇县 1 名，研修内容包括①污水处理及供水管理结构；②地区环境政策及城市规划；③建设计划、运营维护管理、自来水费的设定及宣传在内的自来水管理政策；⑤自来水及下水道设施的水质检查；⑥自来水及下水道设施参观；⑦大阪企业的环保工作。第二次于 2010 年 11 月 7 日-18 日（共 12 天）实施，参加人员数量为市区 3 名、怀远县 1 名、五河县 1 名、固镇县 1 名，研修内容为①日本的城市规划和自来水及下水道设施建设；②城市规划与环境政策；③参观东京及大阪的自来水及下水道设施等。

¹⁴ 实际项目总经费中各地区项目经费占比为市区 68%、怀远县 13%、五河县 7%、固镇县 11%。

由于投标时以钢材为主的设备资材价格高涨及人工费增加，经费计划比分别为181%和119%，均超过计划金额，但怀远县和固镇县的项目经费分别由于污水处理厂建设及自来水设施子项目全部被排除在项目范围外而均得以控制在计划金额内，计划比分别为44%和71%。

4个项目对象地区中，2个地区的实际项目经费超过计划金额，但其他2个地区低于计划金额，因此项目总经费得以控制在计划金额内。但与项目成果的增减不相匹配。

3.2.2.2 项目时间

项目计划周期为2007年3月-2010年12月，共3年10个月（46个月）。实际周期为2007年3月-2016年5月，共9年3个月（111个月），计划比为241%，出现大幅延迟。全部子项目共同的超期理由为①国际投标方式变更为国内投标方式导致手续增加；②实施单位不熟悉日元贷款项目且与融资顾问联络及沟通不畅；③项目立项后需求增加，如人口增长等，市政府调整项目内容，以上变更手续需要花费时间。下水道设施建设主要由于市区子项目而超期。2008年施行的《安徽省人民政府关于切实加强污染减排工作的通知（第84号）》中规定，新增污水处理厂第一年度运转率需达到60%，市区污水处理厂建设为了满足这一要求，原本立项时计划分2期建设，但同时进行的污水管网建设无法达到要求，很难实现该目标，于是改为分3期（第1期10万吨/日、第2期5万吨/日、第3期5万吨/日）进行，导致项目超期。最终，污水处理厂于2015年投入运行。另外，市区的污水及雨水管网建设虽2008年3月即开始，但本应同时进行的蚌埠市人民政府主导的道路建设项目滞后，导致工程于2015年5月方才竣工。自来水设施建设方面，特别是怀远县净水厂建设地点变更导致项目超期，原计划于2008年结束，最终延期至2012年。

综上所述，本项目由于项目范围变更引起的调整、同时实施的道路建设滞后、建设地点变更、投标手续耗时较长等原因，项目实际用时远超计划，项目时间的延长与项目成果的减少并不匹配。

3.2.3 内部收益率（参考数值）

财务内部收益率（FIRR）

本项目立项时计算了全部子项目的财务内部收益率（以下称“FIRR”），后评估阶段除了排除在项目对象范围外的2个子项目及3个相较项目收益更重视公益性或为了招商引资而没有费用收入、运行和维护管理费用全部依靠补贴的子项目外，对市区下水道项目、怀远县自来水项目、五河县下水道项目，根据能够收集到的信息，重新计算了FIRR¹⁵（参见表2）。

¹⁵ 立项阶段计算FIRR的前提是，成本为项目经费及运营和维护管理费，收益为水费收入，项目寿命为30年。

表 2 立项及后评估阶段的 FIRR

子项目	立项阶段		后评估阶段	
	下水道项目	自来水项目	下水道项目	自来水项目
市区	4.77%		2.94%	
怀远县	4.04%	6.08%	本项目对象范围外	-1.8%
五河县	4.37%	6.15%	无法计算	未重新计算
固镇县(县城)		6.10%		本项目对象范围外
固镇县(工业园区)	4.10%	6.46%	未重新计算	未重新计算

资料来源：立项阶段根据 JICA 提供的资料，后评估阶段根据实施单位提供的资料，由评估人进行重新计算。

市区下水道项目由于项目经费增加以及对象地区企业搬迁等原因水费收入未按预期水平增加，这导致 FIRR 由立项阶段的 4.77% 下降至后评估阶段的 2.94%。怀远县的自来水项目虽然后评估阶段水费收入抵消了运营和维护管理费，但由于此前的项目经费及今后计划投入的设备更新费用（详见 3.4.3 运营和维护管理财务）包括在内，因此立项时 FIRR 为 6.08%，而后评估时 FIRR 下降至 -1.8%。五河县下水道项目的项目经费增加，且后评估阶段的水费收入无法覆盖项目寿命 30 年的项目经费及运营和维护管理费用，因此立项时 FIRR 为 4.37%，而后评估阶段 FIRR 已无法计算。综上所述，后评估阶段能够计算的子项目 FIRR 均低于立项阶段的数值，通常会认为该投资风险较高。但根据对实施单位的访谈调查，今后预计招商引资等将推进工业化和城市化的发展，且数年后极有可能修改自来水费及污水处理费用，可以认为今后的 FIRR 数值相较后评估阶段会出现改善。另外，如“3.4.3 运营和维护管理财务”中所述，自来水及下水道项目的基本经营方针是重视公益性，亏损部分会通过政府补贴进行填补，有时相对不重视收益，因此以上结果仅供参考。

本项目中，为了应对蚌埠市超出立项时的预估的人口增长等，提高项目效率，市政府几次变更自来水及下水道设施建设计划。由此，一座污水处理厂及自来水设施建设子项目被排除在项目范围之外，导致项目成果减少，项目总经费因此得以控制在计划金额内。但项目范围变更引起的各项手续、地点变更以及其他外部因素导致项目用时远超计划，项目实际用时与成果减少不相匹配。

综上所述，本项目的项目经费虽然得以控制在计划金额内，但项目用时超过计划，因此效率评估为中等。



本项目建设的五河县污水管道



本项目建设的固镇县污水处理厂水质检测室及控制中心



3.3 有效性及影响¹⁶（评级：③）

本项目的成果为“减少流入淮河的水污染物排放量，实现稳定且安全的供水”。影响为“为改善蚌埠市居民的生活环境做贡献”。

3.3.1 有效性

3.3.1.1 定量效果（运用、效果指标）

关于本项目的成果“减少流入淮河的水污染物排放量，实现稳定且安全的供水”，由于事前评估表中记载的指标及其目标值的计算依据不明确，因此本次后评估使用的基本为立项阶段计算依据明确的运用效果指标及其目标值（详见“3.1.4 项目计划及方法等的合理性”）。

A) 减少流入淮河的水污染物排放量

本项目中通过完善下水道设施建设的污水处理厂是蚌埠市第二污水处理厂及固镇经济开发区污水处理厂。针对以上污水处理厂采用表 3 中的以下指标进行了评估：①污水处理覆盖人口、②污水处理量、③设施利用率、④污水处理率、⑤BOD（生化需氧量，以下简称“BOD”）浓度（入口、出口）、⑥COD（化学需氧量，以下简称“COD”）浓度（入口、出口）、⑦T-N（含氮总量，以下简称“T-N”）浓度（入口、出口）、⑧T-P（含磷总量，以下简称“T-P”）浓度（入口、出口）、⑨SS（悬浮物，以下简称“SS”）浓度（入口、出口）⑩污泥处理率、⑪水费回收率、⑫下水道普及率、⑬下水道用户接管普及率。关于通过本项目建设了泵站及污水管网的怀远县及本项目中仅实施了污水管网建设的五河县子项目，在与 JICA 及实施单位协商后，决定采用以上指标中的①污水处理覆盖人口、②污水处理量、④污水处理率、⑬下水道用户接管普及率指标，以及除此之外获取的⑭对本项目所建管网收集的污水进行处理的污水处理厂的国家标准，作为“减少水污染物排放量”的判断依据，进行了评估¹⁷。

¹⁶ 判断有效性时，也一并考虑影响，在此基础上进行等级评定。

¹⁷ 近年来中国政府致力于推动城市新增下水道设施实行雨污分流，本项目建设的也是雨污分流式管网。尤其市区，除建设污水处理厂之外，还重点进行雨水管网建设，因此本次后评估重点讨论的就是能够佐证雨水管网建设有效性的指标。最终获得了关于洪水及浸水调节能力的信息。市区建设的雨水管网汇水面积大约为 31.2km²，项目实施前的基础设施只能应对 2 年 1 次的小规模洪水及浸水。本项目实施后能够应对 10 年 1 次的大规模洪水及浸水。由此可见，采用分流方法能够防止市区发生洪水或浸水灾害。除此之外，能够降低污水处理厂运转负荷过重的风险，结果体现为未经处理的水不会直接排向淮河，减轻了淮河流域的污染问题。

表 3 下水道建设项目的有效性

指标名称	目标值 项目结束 2年后	实际值					
		2016年 项目结束年	2017年 项目结束第1年	2018年 项目结束第2年			
【市区/蚌埠市第二污水处理厂】							目标达成度
① 污水处理覆盖人口(万人)	43.62	51	55	58	133%	达成目标	
② 污水处理量(万m3/日)	20	15.7	15.7	14.9	75%	未达成目标	
③ 设施利用率(%)	100	100	100	100	100%	达成目标	
④ 污水处理率(%)	70以上	95	98	98	—	达成目标	
⑤ BOD浓度 (mg/L) 注1	入口	210	92	80	85	—	达成目标
	出口	≤10	8	6.5	2.7	—	达成目标
⑥ COD浓度 (mg/L) 注1	入口	420	235	188	171	—	达成目标
	出口	≤50	23.7	19.9	16.2	—	达成目标
⑦ T-N浓度 (mg/L) 注1	入口	45	31.1	29.9	28.1	—	达成目标
	出口	≤15	13.1	11.6	12.4	—	达成目标
⑧ T-P浓度 (mg/L) 注1	入口	4	2.4	2.4	2.3	—	达成目标
	出口	≤0.5	0.39	0.4	0.39	—	达成目标
⑨ SS浓度 (mg/L) 注1	入口	180	108	107	107	—	达成目标
	出口	≤10	8	8	8	—	达成目标
⑩ 污泥处理率(%)	100	100	100	100	100%	达成目标	
⑪ 水费回收率(年、%)	90	95	95	90	100%	达成目标	
⑫ 下水道普及率(%)	100	100	100	100	100%	达成目标	
⑬ 下水道用户接管普及率(%)	100	100	100	100	100%	达成目标	
【固镇县/固镇经济开发区污水处理厂】							
① 污水处理覆盖人口(万人)	2.2	3	3.5	3.5	159%	达成目标	
② 污水处理量(万m3/日)	2	2	3	3	150%	达成目标	
③ 设施利用率(%)	100	100	100	100	100%	达成目标	
④ 污水处理率(%)	70以上	95	98	98	—	达成目标	
⑤ BOD浓度 (mg/L) 注1	入口	180	122.8	114.8	101.1	—	达成目标
	出口	≤10	9	8	9	—	达成目标
⑥ COD浓度 (mg/L) 注1	入口	380	235	188	171	—	达成目标
	出口	≤50	21.6	33	30.9	—	达成目标
⑦ T-N浓度 (mg/L) 注1	入口	40	31.3	32.7	36.2	—	达成目标
	出口	≤15	13.3	12.9	15.0	—	达成目标
⑧ T-P浓度 (mg/L) 注1	入口	4	2.9	3.3	3.7	—	达成目标
	出口	≤0.5	0.39	0.45	0.36	—	达成目标
⑨ SS浓度 (mg/L) 注1	入口	250	207	191	191	—	达成目标
	出口	≤10	7	8	7	—	达成目标
⑩ 污泥处理率(%)	100	100	100	100	100%	达成目标	
⑪ 水费回收率(年、%)	90	注2	注2	注2	—	—	
⑫ 下水道普及率(%)	90	100	100	100	111%	达成目标	
⑬ 下水道用户接管普及率(%)	90	95	98	98	109%	达成目标	
【怀远县：下水道建设】							
① 污水处理覆盖人口(万人)	12	14	14	18	150%	达成目标	
② 污水处理量(万m3/日)	4	4	4	5	125%	达成目标	
④ 污水处理率	70以上	100	100	100	—	达成目标	
⑬ 下水道用户接管普及率	90	95	98	98	109%	达成目标	
⑭ 对本项目所建管网收集的污水进行处理的污水处理厂的国家标准*	1级A	1级A	1级A	1级A	—	达成目标	
【五河县：下水道建设】							
① 污水处理覆盖人口(万人)	12	13	13	13	108%	达成目标	
② 污水处理量(万m3/日)	5	5	5	5	100%	达成目标	
④ 污水处理率	70以上	95	98	98	—	达成目标	
⑬ 下水道用户接管普及率	90	95	98	98	109%	达成目标	
⑭ 对本项目所建管网收集的污水进行处理的污水处理厂的国家标准*	1级A	1级A	1级A	1级A	—	达成目标	

资料来源：目标值根据JICA提供的资料，实际值根据实施单位提供的资料。
 斜体粗字表示目标未达成。
 注1：关于指标⑤-⑨的目标值，入口值为设计值，出口值为达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准需要的值。
 注2：固镇县工业园区为吸引企业，免除自来水费及污水处理费用，因此没有费用回收。
 *：城镇污水处理厂污染物排放标准。

由表 3 数据可知，仅市区的指标②“污水处理量”没有完成目标（目标达成度为 75%），其他指标方面，所有的子项目均已完成目标。市区污水处理量减少的原因

是，由于市政府变更城市开发政策，产生污水的多数企业由市区搬迁至位于城乡结合部的工业园区，污水产量少于立项阶段。但是，根据对实施单位的访谈调查结果得知，市区今后将建设公寓等住宅，预计 2020 年以后能够完成立项时的目标。另外，表 3 的指标中应当关注的是与本项目的成果，即“减少流入淮河的水污染物排放量”直接相关的、市区及固镇县两座污水处理厂的指标⑤-⑨，以及怀远县、五河县的指标⑭。项目结束时所有指标均已实现，且今后仍然呈向好趋势。本项目建设的 2 座污水处理厂及接入本项目建设的污水管网的 3 座污水处理厂（本项目范围外）均达到了中国国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》的一级 A 标准，与污水不经处理直接流入淮河时相比，项目结束时流入淮河的水污染物排放量大幅减少，项目显现出了明显的效果。

B) 实现稳定且安全的供水

本项目建设的净水厂包括怀远县“蚌埠中环水务有限公司第一净水厂”及建设于固镇县工业园区的“固镇县经济开发区净水厂”。五河县仅进行了自来水管网建设。关于建设净水厂的子项目，收集主要指标①供水覆盖人口、②供水量、③设施利用率、④自来水普及率的数据，并将⑤水质（色度）、⑥水质（浊度）、⑦断水时间作为辅助指标进行了评估。针对五河县，则确认了①供水覆盖人口、②供水量、③自来水普及率三项指标。



本项目建设的怀远县蚌埠中环水务有限公司第一净水厂的沉淀池

所有子项目的供水覆盖人口及供水量均完成了目标，因此，自来水普及率均达到 95%以上，远超目标值。建设净水厂的怀远县、固镇县（工业园区）的子项目，设施利用率均达到 95%以上，超过目标值，水质色度和浊度达到国家规定的《生活饮用水卫生标准》，年断水时间分别为 8 小时/年及 5 小时/年，超额完成目标。从本项目成果“实现稳定且安全的供水”来看，本项目显现出了明显效果。

表 4 自来水设施建设项目的有效性

指标名称	目标值 项目结束 2年后	实际值					
		2016年 项目结束年	2017年 项目结束第1年	2018年 项目结束第2年			
【怀远县/蚌埠中环水务有限公司第一净水厂】		目标达成度					
① 供水覆盖人口 (万人)	20	20	22	24	120%	达成目标	
② 供水量 (万m ³ /日)	最大	3	3.2	3.3	3.6	120%	达成目标
	平均	2.8	3.2	3.4	3.7	132%	达成目标
③ 年平均设施利用率 (%)	95	95	95	97	102%	达成目标	
④ 自来水普及率 (%)	85	95	96	98	115%	达成目标	
⑤ 水质 (色度) 注1	15以下	14	13	12	—	达成目标	
⑥ 水质 (浊度) 注1	3以下	1.5	1	1.3	—	达成目标	
⑦ 断水时间 (小时/年) 注2	100以下	10	8	8	—	达成目标	
【固镇县工业园区/固镇县经济技术开发区净水厂】		目标达成度					
① 供水覆盖人口 (万人)	3	3	3.5	3.5	117%	达成目标	
② 供水量 (万m ³ /日)	最大	2	2	2	2	100%	达成目标
	平均	2	2	2	2	100%	达成目标
③ 年平均设施利用率 (%)	90	90	90	95	106%	达成目标	
④ 自来水普及率 (%)	95	100	100	100	105%	达成目标	
⑤ 水质 (色度) 注1	15以下	13	14	13	—	达成目标	
⑥ 水质 (浊度) 注1	3以下	1.6	1.5	1.4	—	达成目标	
⑦ 断水时间 (小时/年) 注2	100以下	25	10	5	—	达成目标	
【五河县自来水管网建设】		目标达成度					
① 供水覆盖人口 (万人)	不明	16	18	18	—	上升趋势	
② 供水量	最大	5	5	5	5	100%	达成目标
	平均	2	2	2	2	100%	达成目标
④ 自来水普及率 (%)	90	90	92	95	106%	达成目标	

资料来源：目标值根据JICA提供的资料，实际值根据实施单位提供的资料。

注1：将中国《生活饮用水卫生标准（GB5749-2006）》的标准值定为目标值。

注2：计划断水及计划外断水的合计值。

综上所述，下水道方面，四个子项目中，仅市区污水处理厂的污水处理量未达成目标，但今后有望改善。另外，在减少流入淮河的水污染物这一成果方面，全部污水处理厂均达到中国国内标准。自来水方面，3个子项目全部完成目标，实现了稳定且安全的供水。总的来说自来水及下水道设施均显现出了效果，本项目有效性高。

3.3.1.2 定性效果（其他效果）

本项目的定性效果为“改善蚌埠市居民的生活环境”，可以将其理解为本项目影响层面的效果，因此在“3.3.2.1 影响的显现情况”中进行了评估。

3.3.2 影响

3.3.2.1 影响的显现情况

本项目的影响为“改善蚌埠市居民的生活环境”。本项目具体的贡献度虽然尚不明确，但评估过程中获得了“可以持续利用改良饮用水源的人口比例”及“能够使用改良卫生设施的人口比例”，将其作为定量评估项目影响的指标。随着中国经济的增长，蚌埠市人口由 312 万人（2005 年）增长至 338 万人（2018 年），同期 GDP 由 313 亿人民币增长至 1,714 亿人民币，实现了大幅增长。随着城市自来水及下水道设施建设的推进，“可以持续利用改良饮用水源的人口比例”从 65%（2005 年）上升至 98%（2018 年），“能够使用改良卫生设施的人口比例”从 63%（2005 年）上

升至 98%（2018 年），均实现了大幅改善。

本次后评估在项目影响方面，除上述指标外，很难获取其他统计数据，因此通过对受益者进行分组采访，进行了定性分析¹⁸。在分组采访中，就以下两项内容进行确认：①对本项目及目前自来水及下水道服务的满意度；②自来水及下水道服务提升给项目实施前后生活及健康状态带来的变化（参见表 5）。

表 5 项目的影响：分组采访获得的主要结果

结果	
下水道	<p>① 对本项目及目前服务的满意度</p> <ul style="list-style-type: none"> 所有调查对象的回答均为“非常满意”。主要理由为生活环境、自然环境发生大幅改善。下水道方面，服务内容优，且定期进行检修，污水管网堵塞的情况显著减少。费用方面，或许是由于家庭收入增加，受访者全部回答为“价格适中”。且支持多种支付方式，十分便利。政府举行的教育活动整体改善了居民的生活习惯，例如不向下水道倾倒垃圾或油等。 <p>② 服务提升给项目实施前后的生活带来的变化</p> <ul style="list-style-type: none"> 项目实施前，在未建设下水道的区域，居民将生活废水排向附近的河流，在平房外挖坑，充当简易式厕所，这对孩子及老人存在安全隐患。项目实施后建设了室内冲水式马桶，居住环境和卫生环境均得到大幅改善。 项目实施前就已铺设下水道的集体住宅的居民反映，由于排水管道管径较窄，经常堵塞。且许多地区未铺设下水道，只能将生活废水排向道路或河流，因此产生了恶臭。项目实施后城市总体变得整洁干净，市容得到改善，淮河污染及恶臭得到治理。但是水引起的疾病问题在项目实施前后没有感受到明显变化。
自来水	<p>① 对本项目及目前服务的满意度</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 个城市全体受访者的回答均为“非常满意”。水质和水压不再受到建筑物楼层的限制，变得非常稳定，停水仅限于计划停电时，且一定会提前通知。费用方面或许有家庭收入增加的因素，受访者的回答全部为“价格适中”。且支付的便利性显著提升，总体来说满意度高的主要原因是服务得到整体改善。 <p>② 服务提升给项目实施前后的生活带来的变化</p> <ul style="list-style-type: none"> 项目实施前主要使用劣质的井水及共同的自来水，每天需要用手动泵取水，并且需要将水储存在水桶中（储存每日用水平均需要花费 2 个小时）。由于水资源有限，因此需要限制使用频率，卫生方面也存在问题。已建设自来水管道的地区，由于水管老化，自来水中混有水锈等，水质及供水均不稳定，直接饮用生水经常会导致腹泻，因此饮用水也需要烧开或过滤。 项目实施后，“只要拧开家中的水龙头”就可以使用水质优良的自来水，省去了手动取水的过程。并且不用担心水会造成腹泻等疾病，可以更加频繁的洗手、淋浴，能够保持自身清洁，总体来讲生活环境变得更加卫生。

资料来源：根据评估者对后评估阶段分组采访结果的汇总。

*：由于市区及各县的调查结果是相同的，因此统计结果时不是按照项目对象区域，而是按照项目门类。

综上所述，本项目自来水及下水道项目的满意度均非常高，总体来讲本项目确实对改善项目对象城市居民的生活环境做出了一定的贡献。

3.3.2.2 其他正面、负面影响

① 对自然环境的影响

¹⁸ 小组访谈实施时间为 2019 年 4 月 10 日-12 日、15 日、16 日，在市区实施 3 次，在各县实施 1 次。人数为市区 33 人，怀远县 8 人，五河县 12 人，固镇县 20 人，共 77 人（其中女性 21 人，男性 56 人，年龄分布于 20 岁至 60 岁之间）。本次调查的受益者具有以下特征：大多数为城市开发以前住在城乡结合部的居民，自来水及下水道设施建设方面，未铺设下水道，部分地区铺设自来水管。随着城市不断开发，城乡结合部划为城市地区，2007 年至 2015 年该地区逐渐搬迁至政府建设的集体住宅中。除了后评估阶段已经退休的非在职受益者，其余受益者全部从事新行业，不再从事农业。采访对象的选择方法是实施单位表明进行小组访谈的目的，以及希望得到的样本后，由市及各县人民政府及项目实施单位进行调整。具体方式是联系各项目对象区域内的居民委员会或房地产管理公司，通知小组访谈的时间后召集能够参加的居民。

本项目的环评报告（Environmental Impact Assessment，以下简称“EIA”）于2007年9月19日获得了安徽省人民政府环境保护局的批复。立项阶段计划采取的污染防治措施是，下水道设施出水全部满足中国国内出水标准后再排向河流，污水处理厂产生的污泥全部经由填埋场进行妥善处理。此外，计划由蚌埠市环保局对防治措施的实施和水质进行监测。通过后评估阶段进行的考察、访谈调查及监测记录可知，污染防治措施均按计划实施。本项目建设的污水处理厂如“3.2.1 有效性”部分所述，全部达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准。污水处理厂产生的污泥也按照中国政府规定的标准由市及县人民政府指定的填埋场进行妥善处理¹⁹。蚌埠市环保局对水质等进行了严格的监测，并对监测记录进行了妥善保管。后评估阶段，对自来水及下水道设施的水质、取水及排水地——淮河的水质进行实时监控，若不遵守国家标准，会进行严格指导并对项目实施部门或企业处以罚款。关于本项目建设的污水处理厂排水地——淮河的水质，从环保局处获得了上游及下游两处监测点（参见图1）的指标，如表6所示。由数据可知，与项目实施前相比，淮河水质得到明显改善，切实达到了国家III类标准。

表6 项目影响：淮河水质的改善情况*

（单位：mg/L）

监测站点名称	年	高锰酸盐 COD _{Mn}	氨氮 NH ₄ ⁺ -N	监测站点名称	年份	高锰酸盐 COD _{Mn}	氨氮 NH ₄ ⁺ -N
蚌埠闸上	2005年	4.34	0.927	沫河口	2005年	4.79	<i>1.388</i>
	2016年	3.50	0.387		2016年	3.70	0.525
	2017年	3.60	0.270		2017年	3.70	0.390
	2018年	3.50	0.410		2018年	3.40	0.420
III类标准		≤6.0	≤1.0	III类标准		≤6.0	≤1.0

资料来源：实施单位提供的资料。

*：后评估阶段以环保局公开的指标作为主要污染指标。

注：斜体粗字表示未达标。

通过实地考察得知，立项阶段及后评估阶段项目对象区域均不属于国家公园等易受影响的区域，也不属于其周边区域，对自然环境的影响已降低至最小限度。

② 居民搬迁和征地

立项时原计划征地30公顷，实际征地面积为28公顷，略低于计划值。主要原因是市区污水管网建设项目的部分计划用地被与本项目同时进行的道路建设项目征用。本项目征用土地为国家所有，因此按照中国国内制定的《城市房地产管理法》办理了相应手续，经市政府审批并支付费用后获得了土地使用权，没有产生补偿费用。另外，立项阶段计划不产生居民搬迁，实际也未产生。

③ 其他正面、负面影响

项目立项阶段，蚌埠市面向贫困人口实施自来水费补助制度，计划将该制度同样适用

¹⁹ 后评估阶段，蚌埠市相关法律禁止污泥再利用。

于本项目。后评估阶段没有具体针对自来水费及污水处理费用的补贴，但了解到，会根据《安徽省最低生活保障措施（第 268 号、2016 年公布）》及《蚌埠市城市居民最低生活保障实施办法（第 9 号、2003 年公布）》，向城市地区需要生活保障的家庭²⁰提供包括自来水费及污水处理费用在内的全部基础设施的生活补贴。

综上所述，本项目实施后产生了预期的效果，对有效性及影响给予高评价。

3.4 可持续性（评级：③）

3.4.1 运营和维护管理制度及体制

负责本项目所建基础设施的运营和维护管理的项目实施部门如表 7 所示。通过实地考察及对员工的访谈调查可知，10 家公司的所有项目实施部门均具有明确的组织结构及运营和维护管理的决策机制，人员规模能够保证正常的运营和维护管理，员工劳动采用轮班制度，以保证业务能够安全且高效地运作²¹。

表 7 项目实施部门的体制

子项目	下水道 (员工总人数中技术人员数量 ^注)	自来水设施 (员工总人数中技术人员数量 ^注)
市区		
● 污水处理厂	蚌埠中环污水处理有限公司 (28 人中 17 人)	/
● 淮河以南污水管网	蚌埠市城市排水有限责任公司 (26 人中 11 人)	
● 淮河以北雨水管网	蚌埠市第二市政工程公司 (60 人中 20 人)	
怀远县	怀远县国祯污水处理有限公司 (14 人中 10 人) 怀远县住建局公共事业管理科 (14 人中 4 人)	蚌埠中环水务有限公司 (净水厂：43 人中 10 人、 供水管网：40 人中 9 人)
五河县	五河县市政公司 (40 人中 20 人)	五河县昌源水务有限公司 (30 人中 23 人)
固镇县（工业园区）	安徽阳光水务有限责任公司 (污水处理厂：26 人中 12 人、 污水管网：4 人中 4 人)	蚌埠中环水务有限公司 (净水厂：25 人中 6 人、 供水管网：4 人中 2 人)

资料来源：根据实施单位提供的资料以及实地考察时的访谈调查。

注：技术人员指的是获得国家或省级专业资格证的员工

后评估阶段，所有项目实施单位均为国营企业，且没有民营化的计划。10 家公司中 4 家均为中国自来水及下水道服务中心大型企业环保水务投资有限公司，特别是，为实现污水处理厂更高水平的运营和维护管理，2013 年蚌埠市政府通过公开招标委托

²⁰ 根据以上措施规定，最低生活保障的对象家庭需要满足以下两个条件：①家庭人均月收入低于当地最低生活保障标准；②家庭财产状况符合当地最低生活保障家庭的财产状况。

²¹ 后评估阶段，五河县昌源水务有限公司出现管理层的非法行为问题，因此无法直接进行访谈调查。评估必要的信息收集及实地考察由五河县人民政府提供或安排。虽然发生了非法行为问题，但没有对自来水管网的运营和维护管理造成影响。

中环保水务投资有限公司子公司蚌埠中环污水处理公司运营和管理第二污水处理厂。为实现怀远县自来水项目更高水平的运营和维护管理，县政府决定自 2018 年起由蚌埠中环水务有限公司接管自来水项目的运营和维护管理，今后类似增强体制的举措有望持续增加。

综上所述，项目实施部门的组织结构明确，具备运营和维护管理所需规模，决策及指挥系统、指导和监督等机制均发挥着作用，实施单位体制能够确保本项目的可持续性。

3.4.2 运营和维护管理的技术

本项目实施单位的运营和维护管理技术根据员工的运营和维护管理技术水平、运营和维护管理手册编写及使用情况、运营和维护管理负责人培训制度建设及提高技术水平方面的投资、培训实施情况等进行了评估。

员工的运营和维护管理技术水平方面，立项阶段蚌埠市及各国营企业在下水道设施的运营和维护管理方面经验较少，特别是对本项目所建污水处理厂采用的 A2O 工艺认知尚浅，立项时不免担忧。但后评估阶段，通过对各污水处理厂的访谈调查可知，此时已经具备了下水道设施的结构及处理（进水水质及处理中的水质监测与管理、活性污泥浓度、厌氧度等基本运行条件等）、国家水质标准的确保及严守等可对自来水及下水道项目进行安全运营和维护管理的知识及经验。此外，所有处理厂均达到了《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准，不存在大的问题。背景原因是随着中国水质管理日趋严格，A2O 工艺得到广泛应用。此外，项目实施单位为专业从事自来水及下水道设施服务的中国国内巨头企业中环保水务投资有限公司的子公司和阳光水务有限公司的子公司，对运营和维护管理业务熟练度较高。据了解，随着中国水质相关国家标准日趋严格，项目实施单位也随时做出改善措施（净水厂及污水处理厂化学物质的种类及投入量管理、设备器材更新、人才培养等）。自来水设施方面一直以来由蚌埠地方国企蚌埠投资集团有限公司与央企中环保水务投资有限公司合资设立的蚌埠中环水务有限公司负责运营和维护管理，本项目中新增净水厂额外雇用了必要人员，加强人才培养，立项阶段及后评估阶段均未发生特别问题。

运营和维护管理手册的编写及使用情况方面，所有项目实施单位的各部门均保管有手册原稿，主要作业工序的内容放大后印刷成海报，张贴在墙上，员工可以随时查看。主要设备及工序均有运营和维护管理记录。检修方面，除了每天进行日常检修外，根据不同的设备按照每月一次、半年一次或每年一次的频率进行定期检修，并对检修记录进行妥善保管。自来水及下水道设施所需的水质监测及监控均按照国家环保局规定的频率实施并记录。另外，所有污水处理厂及净水厂都设置有环保局的实时线上监测设备，且疾病预防控制中心每月会对净水厂进行水质抽查，进行严格的水质管理。

关于运营和维护管理负责人的培训制度建设及提升技术水平方面的投资以及培训实施情况，后评估阶段各项目实施单位会对员工的国家资格证获得情况进行管理，各业务实施单位了解掌握各部门每年的培训需求后，汇总至各人才培养部门，由该单位制定年度人才培养计划，将所需预算编入次年预算中，并按计划实施。培训包括邀请

国内专家举办讲座或 OJT 培训的内部培训以及在外部培训机构举行的外部培训。外部培训主要针对需要国家资格证的工种，例如电工、焊接工、水质检查技师、下水道管道工、污水处理操作员、安全管理人员。所有项目实施单位每月至少举办一次“安全管理”、“下水道基础知识”、“自来水设施基础知识”、“劳动守则”等培训。除此之外，每年至少举办一次各设施的机器操作方法、设备故障的发现与维修、国家资格证的重新学习等培训。除此之外，本项目开展了 2 次赴日培训（详见“3.2.1 成果”），共有 16 名员工参加，但后评估阶段仍然在实施单位或项目实施部门工作的只有 4 人。根据员工的反馈，赴日培训均为短期培训，内容广泛，能够直接运用到项目中的知识相对较少，更应该说是一次去日本拓宽眼界的机会。

综上所述，所有业务实施单位中负责运营和维护管理的员工均具有足够的技术水平，培训制度完善，且努力保持并不断完善技术水平，拥有充足的技术以保证本项目的效果的持续显现。

3.4.3 运营和维护管理的财务

本项目立项时设定的前提是基本依靠水费收入填补运营和维护管理费用，后评估阶段，由于价格设定带有公益性质，因此出现了一定程度的亏损。但蚌埠市人民政府建立了于资金不足时追加财政资金的制度。

项目立项及后评估阶段，蚌埠市地方政府（市、县发改委的物价局）均享有自来水费及污水处理费的定价权，且没有固定的调价频率，各企业单位根据物价变动，向政府提出申请，召开听证会倾听用户的心声，通过以上程序调整费用。立项阶段在自来水费的基础上加收污水处理费用，2005 年污水处理费用平均 0.6 元/m³，2010 年上调至平均 0.8 元/m³，预计可由此覆盖运营和维护管理费用。2018 年污水处理费用为 0.8-1.4 元/m³，基本实现甚至超过了预期价格。自来水设施的运营和维护管理费用由自来水费填补，2005 年自来水费为平均 0.9-1.2 元/m³，2010 年上调至 1.48-1.6 元/m³，预计能够覆盖运营和维护管理费用。截至 2018 年，仅市区的价格（1.65-1.86 元/m³）超过立项阶段的价格水平，县自来水费为 1.0-1.45 元/m³，没有提升至预期的价格水平。

因此，如附件中所示，仅靠水费收入能够维持运营和维护管理费用的只有蚌埠中环水务有限公司，9 家公司中 7 家均需要政府的补贴²²来覆盖运营和维护管理费用。同时也存在个例，如市区及五河县污水管网全部依靠补贴，固镇县享受政府对工业园区的优惠政策，因此没有收取自来水费及污水处理费用，截至 2018 年全部依靠政府的补贴。

自来水及下水道设施直接关系民生，因此以注重公益性的价格设定和经营为方针，亏损的部分由政府进行补贴，财务方面能够保证可持续性。

3.4.4 运营和维护管理情况

²² 项目实施单位与市、县人民政府签订的合同中规定了自来水费及污水处理费用、费用调整及费用补贴等内容。且注明水费收入无法覆盖运营和维护管理费用时由蚌埠市人民政府调拨财政资金进行补贴。

设施及器材的使用和维护管理状况方面，总体来讲所有子项目均进行了妥善的运营和维护管理。污水处理厂及净水厂为 24 小时运营，平均 3-4 人为一组，实行三班倒制度。雨水管网日常清扫为 1 人 1 组，实行两班倒制度。排水管及输水管网分别每月一次、两个月一次进行定期检修。在实地考察及访谈调查中发现今后应该改善的地方如下。

- 1) 需要加强现场的安全管理、工具等的整理以及清扫工作。特别是固镇县污水处理厂的驻场员工饲养家畜，为保证安全管理以及妥善的运营和维护管理，应该将居住空间及工厂设施设备彻底分开。
- 2) 负责怀远县净水厂运营和维护管理的蚌埠中环水务有限公司由于 2018 年 1 月刚接手业务，因此后评估阶段仍然在进行修理修缮工作。净水厂运行情况正常，今后为保证国内巨头企业应有的品质，公司将追加投资，目前正在制定设施设备的更新计划。因此需要保证必要的预算，并切实加以落实。
- 3) 在备用零件采购方面，负责固镇县污水处理厂的运营和维护管理的安徽阳光水务有限公司在处理厂使用了进口器材（主要为泵），采购备用零件需要花费时间。目前在探讨更换为国产机器。其他项目实施单位的器材设备以及其他药剂等全部为国产产品，或在国内能够购买到的产品，没有发生问题。
- 4) 关于今后是否有需要或有计划进行设施完善及器材更新，在实地考察时，污水处理厂及净水厂正在进行潜水泵维护，泵站引进了自发电设备，以应对紧急停电的情况，但未提供详细信息。

通过实地考察及对各项目实施单位的访谈调查可知，所有设备运营和维护管理情况基本良好，各项目实施单位提高设施运营效率，引进新设备等，不断进行完善。

综上所述，本项目的运营和维护管理在制度及体制、技术、财务、情况上均无问题，本项目显现的效果的可持续性高。

4. 结论及建议、教训

4.1 结论

本项目旨在通过在中华人民共和国安徽省蚌埠市（市区、怀远县、五河县、固镇县）建设自来水及下水道设施，减少流入淮河的水污染物排放量，实现稳定且安全的供水，从而为改善该市居民的生活环境做贡献。本项目与立项阶段和后评估阶段中国及安徽省蚌埠市的发展规划、环境保护规划、发展需求及立项时的日本对华援助政策十分吻合，相关性高。由于项目成果部分缩小，因此虽然受物价上涨的影响，但项目经费仍得以控制在计划金额之内。项目时间由于项目地点变更以及投标等各项手续而大幅超出计划，故效率为中等。本项目实施后期待实现的效果为“减少流入淮河的水污染物排放量，实现稳定且安全的供水”，污水处理厂及净水厂均基本达到或达到了立项时设定的运用效果指标，项目有效性高。另外，本项目实施后期待产生的影响为“改善居民的生活环境”，通过受益者分组采访可知，本项目中自来水及下水道设施的建设确实改善了居民的生活环境。另外，“可以持续利用改良饮用水源的人口比例”以及“能够使用改良卫生设施的人口比例”也得到

大幅改善。同时，淮河水质呈改善趋势。征地手续按照中国国内的流程妥善进行，未发生居民搬迁的情况。此外，针对施工阶段及后评估阶段对自然环境的影响进行恰当监测并采取了环保措施，未产生负面影响。综上所述，本项目实现了预期效果，对项目有效性、影响给予高评价。负责本项目运营和维护管理的 10 家公司的项目实施部门的体制、技术、财务以及维护管理情况基本良好，本项目效果的可持续性高。

综上所述，给予本项目高评价。

4.2 建议

4.2.1 对实施单位的建议

- 1) 安徽阳光水务有限公司：正如“3.4.4 运营和维护管理情况”中所述，固镇经济开发区污水处理厂要保证安全及妥善的运营和维护管理，就需要尽早将家畜在內的员工生活空间与污水处理设施设备进行明确划分，并严格贯彻执行。
- 2) 蚌埠中环水务有限公司：该公司自 2018 年接管怀远蚌埠中环水务有限公司第一净水厂的运营和维护管理工作，目前正在按计划实施设施设备的更新，该净水厂中出现多处设备老化的现象，因此应确保实施上述计划所需要的预算，继续维持安全且稳定的供水。

4.2.2 对 JICA 的建议

- 向实施单位传达以下内容并对进展情况进行确认，即努力切实落实上述“4.2.1 对实施单位的建议”中所述举措，促使今后本项目的效果得以持续显现。

4.3 教训

- 通过加强中期管理确保合理的项目内容变更及项目效果的显现

本项目的范围发生大幅变更，但后评估阶段得知不曾针对该变更与 JICA 进行协商并获得批准。虽然本项目中未对相关性及项目效果显现产生影响，但由于项目立项时即强调了中期管理的重要性，因此该事件有可能对相关性及项目效果产生负面影响。针对该事件，在对实施单位的访谈调查中，对方给出的理由是实施单位与中国的融资管理顾问以及 JICA 当地事务所之间沟通不畅。在类似中国这样的广大区域内开展多个项目时同样需要贯彻执行必要的跟进工作，例如实施单位需要提交进展报告并由相关人员对其进行详细检查等，贯彻落实保证效果显现的手续。

- 应记录有效性指标及目标值设定的过程依据，并时常确认记录内容的吻合性

本项目中，事前评估表与立项资料中的运用效果指标的目标值不一致，对后评估的顺利实施造成了影响。运用效果指标是项目管理中的重要因素，是掌握项目显现的效果、使项目回归正轨不可或缺的信息。对于像本项目这样子项目众多的项目，很多时候事前评估表中各子项目的详细信息大多记录不明确，但必要最低限度的要求是通过立项时的资料可确认数据来源。其他项目中也需确认运用效果指标的定义、设定、目标值的计算方法等

是否有差错，因此妥善保管作为根据的资料同样非常重要。另外，希望在像本项目这样，范围发生变更的情况下，能够尽快重新制定目标值。

附件 运营和维护管理的财务：业务实施部门的损益表

附件6：运营和维护管理财务

单位：万人民币

【市区】

项目实施单位名称/项目	具体项目	2015年	2016年	2017年	2018年
蚌埠中环污水处理有限公司(市区污水处理厂)					
收入	收费收入	3,911.2	3,927.8	4,382.0	4,846.9
	政府补贴	191.8	380.6	384.2	386.5
	其他费用**收入	2.8	50.4	3.1	0.1
	小计	4,105.8	4,358.8	4,769.3	5,233.5
运营和维护管理费用	人工费*	343.5	344.3	399.1	406.2
	其他费用**	4,163.4	3,987.8	4,087.7	3,960.5
	小计	4,506.9	4,332.1	4,486.8	4,366.8
收支	▲ 401	27	283	866.7	

项目实施单位名称/项目	具体项目	2014年	2015年	2016年	2017年
蚌埠市城市排水有限责任公司(市区排水管网)					
收入	收费收入	0.0	0.0	0.0	0.0
	政府补贴	35.9	37.9	53.9	63.9
	其他收入	35.9	37.9	53.9	63.9
	小计	71.8	75.8	107.8	127.8
运营和维护管理费用	人工费*	7.9	7.9	7.9	7.9
	其他费用**	28.0	30.0	46.0	56.0
	小计	35.9	37.9	53.9	63.9
收支	0.0	0.0	0.0	0.0	

项目实施单位名称/项目	具体项目	2015年	2016年	2017年	2018年
蚌埠市第二市政公司(市区雨水管网)					
收入	收费收入	0.0	0.0	0.0	0.0
	政府补贴	400.0	450.0	500.0	500.0
	其他收入	400.0	450.0	500.0	500.0
	小计	800.0	900.0	1000.0	1000.0
运营和维护管理费用	人工费*	200.0	250.0	300.0	300.0
	其他费用**	200.0	200.0	200.0	200.0
	小计	400.0	450.0	500.0	500.0
收支	0.0	0.0	0.0	0.0	

【怀远县】

项目实施单位名称/项目	具体项目	2015年	2016年	2017年	2018年
怀远县国祜污水处理有限公司(污水管网)					
收入	收费收入	630.0	655.0	720.0	618.0
	政府补贴	88.0	90.0	90.0	90.0
	其他收入(若有)	0.0	0.0	0.0	0.0
	小计	718.0	745.0	810.0	708.0
运营和维护管理费用	人工费*	360.0	368.0	373.0	378.0
	其他费用**	279.0	261.0	320.0	330.0
	小计	639.0	629.0	693.0	708.0
收支	79.0	116.0	117.0	0.0	

项目实施单位名称/项目	具体项目	2015年	2016年	2017年	2018年
蚌埠中环水务有限公司(自来水项目)					
收入	收费收入	421.0	435.0	564.0	592.0
	政府补贴	0.0	0.0	0.0	0.8
	其他收入	421.0	435.0	564.0	592.0
	小计	842.0	870.0	1128.0	1184.8
运营和维护管理费用	人工费*	128.3	156.3	163.9	175.0
	其他费用**	225.0	212.9	269.4	280.0
	小计	353.3	369.2	433.3	455.0
收支	67.7	65.8	130.7	137.0	

【五河县】

项目实施单位名称/项目	具体项目	2015年	2016年	2017年	2018年
五河县市政公司(污水管网)					
收入	收费收入	23.7	26.1	28.7	31.6
	政府补贴	NA	NA	NA	NA
	其他收入	23.7	26.1	28.7	31.6
	小计	47.4	52.2	57.4	63.2
运营和维护管理费用	人工费*	16.8	18.9	19.9	20.9
	其他费用**	23.4	27.8	25.4	28.4
	小计	40.2	46.7	45.3	49.3
收支	▲ 16.5	▲ 20.6	▲ 16.6	▲ 17.7	

项目实施单位名称/项目	具体项目	2014年	2015年	2016年	2017年
五河县昌源水务有限公司(供水管网)					
收入	收费收入	0.0	0.0	0.0	0.0
	政府补贴	18.0	19.0	19.0	20.0
	其他收入	260.0	270.0	270.0	290.0
	小计	278.0	289.0	289.0	310.0
运营和维护管理费用	人工费*	18.0	19.0	19.0	7.9
	其他费用**	26.0	27.0	27.0	30.0
	小计	44.0	46.0	46.0	37.9
收支	234.0	243.0	243.0	272.1	

【固镇县】

项目实施单位名称/项目	具体项目	2015年	2016年	2017年	2018年
安徽阳光水务有限公司(工业园区污水处理项目)					
收入	收费收入	0.0	0.0	0.0	0.0
	政府补贴	370.0	450.0	520.0	562.0
	其他收入	0.0	0.0	0.0	0.0
	小计	370.0	450.0	520.0	562.0
运营和维护管理费用	人工费*	190.0	190.0	190.0	190.0
	其他费用**	180.0	260.0	330.0	372.0
	小计	370.0	450.0	520.0	562.0
收支	0.0	0.0	0.0	0.0	

项目实施单位名称/项目	具体项目	2015年	2016年	2017年	2018年
蚌埠中环水务有限公司(工业园区自来水项目)					
收入	收费收入	0.0	0.0	0.0	0.0
	政府补贴	217.0	272.0	282.0	265.0
	其他收入	0.0	0.0	0.0	0.0
	小计	217.0	272.0	282.0	265.0
运营和维护管理费用	人工费*	197.0	197.0	197.0	197.0
	其他费用**	20.0	75.0	85.0	68.0
	小计	217.0	272.0	282.0	265.0
收支	0.0	0.0	0.0	0.0	

资料来源：实施单位提供的资料。

*：五河县人民政府提供的信息。五河县昌源水务有限公司在后评估时由于发生违法行为被取缔，无法公开信息。

NA：二次调查时再次尝试获取信息。

主要计划值与实际值的比较

项目	计划值	实际值
①成果 设施建设、采购器械 【市区】 下水道建设 1. 污水管渠 2. 污水处理厂 3. 泵站 【怀远县】 下水道建设 1. 污水管渠 2. 污水处理厂 3. 泵站 自来水设施建设 4. 自来水管渠 5. 净水厂 6. 泵站 【五河县】 下水道建设 1. 污水管渠 自来水设施建设 2. 自来水管渠 【固镇县】 下水道建设 工业园区 1. 污水管渠 2. 污水处理厂 自来水设施建设 A. 工业园区 1. 自来水管渠 2. 净水厂 3. 泵站 B. 县城 4. 自来水管渠 5. 净水厂 6. 泵站 【培训】 1. 对象及人数 2. 内容 3. 周期与次数	158km（污水管网 9.9km、雨水管网 148.4km） 新增 1 座（A20 工艺*、20 万 m ³ /日） 1 座 169km（无详细信息） 新增 1 座（A20 工艺、2 万 m ³ /日） 2 座 67km 新增 1 座（3 万 m ³ /日） 1 座 48km（污水管网 219km、雨水管网 21km） 43km 15km（全部为污水管网） 新增 1 座（A20 工艺 2 万 m ³ /日） 22km（上水管网 15km、取水管 7km） 新增 1 座（2 万 m ³ /日） 1 座 39km 新增 1 座（1 万 m ³ /日） 1 座 实施单位、项目实施部门管理人员（10 人）、技术人员 1 次（10 人） 日本的下水道及自来水项目 2007 年 10 月及 11 月，共 2 次	165km（污水管网9.9km、雨水管网148km） 与计划一致 与计划一致 167km（污水管网59km、雨水管网108km） 中止 与计划一致 与计划一致 与计划一致（地点变更） 与计划一致 与计划一致 与计划一致 与计划一致 与计划一致 与计划一致 中止 中止 中止 实施单位、项目实施部门管理人员2次（共16人） 日本的环境政策、自来水及下水道设施运营和维护管理、自来水费等 2009年12月12日-25日、2010年11月7日-18日共2次
②时间	2007年3月-2010年12月 3年10个月 (46个月)	2007年3月-2016年5月 9年3个月 (111个月)
③项目经费 日元贷款	92.71亿日元	77.19亿日元

国内资金	77.65亿日元 (5.24亿人民币)	55.73亿日元 (3.86亿人民币)
合计	170.36亿日元	132.92亿日元
其中日元贷款的部分	84.00亿日元	77.19亿日元
汇率	1人民币=14.8日元 (截至2006年12月)	1人民币=14.43日元 (2008年3月-2015年5月的平均值)
④贷款完成	2015年9月	