

巴彦淖尔市杭锦后旗陕坝镇中水工程专项规划

(2017—2030)

◆ 说 明 书

杭锦后旗人民政府 杭锦后旗城乡建设规划局

北京高能筑博建筑设计有限公司

二〇一七年五月

目 录

第一章 前言	- 1 -
第二章 总 则	- 2 -
2. 1 规划依据	- 2 -
2. 2 规划年限	- 3 -
2. 3 规划人口	- 3 -
2. 4 规划范围	- 3 -
2. 5 规划目标	- 4 -
2. 6 规划原则	- 4 -
2. 7 规划目的	- 5 -
第三章 杭锦后旗陕坝镇概况	- 5 -
3. 1 地理位置	- 5 -
3. 2 行政区划及人口	- 6 -
3. 3 历史沿革	- 6 -
3. 4 经济基础	- 7 -
3. 5 自然条件	- 7 -
第四章 城市供、排水现状及问题	- 9 -
4. 1 供水工程现状	- 9 -
4. 2 排水工程现状	- 10 -
4. 3 中水工程现状及问题	- 11 -
第五章 城市总体规划	- 11 -
5. 1 总体规划城市性质	- 11 -
5. 2 总体规划城市职能	- 12 -
5. 3 总体规划规划年限	- 12 -
5. 4 总体规划人口规模	- 12 -
5. 5 总体规划用地规模	- 12 -
5. 6 总体规划给水工程	- 15 -
5. 7 总体规划中水工程	- 17 -
第六章 城市中水回用的意义	- 18 -

6. 1 中水利用工程应用经验和发展趋势.....	- 18 -
6. 2 中水回用的经济性.....	- 19 -
第七章 城市中水量预测	- 20 -
7. 1 城市给水量预测.....	- 20 -
7. 2 城市污水量预测.....	- 21 -
7. 3 城市中水量预测.....	- 22 -
7. 4 城市中水可利用量预测.....	- 22 -
第八章 中水回用系统规划	- 23 -
8. 1 城市水资源平衡.....	- 23 -
8. 2 中水厂.....	- 24 -
8. 2 中水输送.....	- 24 -
8. 3 中水用户.....	- 24 -
8. 4 中水水质.....	- 25 -
8. 5 中水最终出路.....	- 25 -
第九章 中水工程规划	- 25 -
9. 1 中水系统布局.....	- 26 -
9. 2 中水管网系统规划.....	- 27 -
9. 3 管网平差计算.....	- 29 -
9. 4 近期给水管线工程量.....	- 30 -
9. 6 远期给水管线工程量.....	- 30 -
9. 7 水厂规划.....	- 31 -
第十章 节水规划	- 31 -
10. 1 节约用水目标.....	- 31 -
10. 2 节水政策.....	- 31 -
10. 3 节水措施.....	- 32 -
10. 4 节约用水发展计划.....	- 33 -
10. 5 节约用水指标.....	- 33 -
第十一章 环境保护	- 34 -
11. 1 指导思想.....	- 34 -
11. 2 规划原则.....	- 34 -

11. 3 污染防治措施	- 34 -
第十二章 节能、抗震、减灾	- 36 -
第十三章 投资估算与资金筹措	- 36 -
13. 1 编制说明	- 36 -
13. 2 编制依据	- 37 -
13. 3 工程建设其它费用	- 37 -
13. 4 资金筹措	- 37 -
13. 4 投资估算	- 38 -
第十四章 近期建设规划	- 38 -
14. 1 建设内容	- 38 -
14. 2 项目构成及布局	- 38 -
第十五章 规划实施措施	- 38 -

第一章 前言

2017 是实施“十三五”规划承上启下的重要一年，做好各项工作，既有许多有利条件和机遇，也面临诸多压力和挑战。巴彦淖尔市城镇体系规划提出“三区、四线”的空间结构。杭锦后旗是跨山前资源初级加工带与沿黄综合产业带，并处在临河城区到巴格毛都口岸的发展轴上，为杭锦后旗的发展带来了新的方向和机遇。现今，杭锦后旗紧抓国家实施的新一轮西部大开发战略，整合各种资源优势，构建特色产业基地。进一步做大做强河套酒业、玉米深加工、冶金化工三大支柱产业，提高产品的附加值。加强旅游资源的开发利用，打造杭后一日游精品旅游项目，结合休闲农业构架旗域旅游体系，大力发展战略性旅游业。逐步改善旅游环境，使之得到长足发展，带动旗域经济更上一层楼。陕坝镇是杭锦后旗人民政府驻地镇，经济社会发展和市政设施建设具有一定的基础，已成为旗域的中心城市。

从党的十五大开始，“全面建设小康社会”就已经成为我国 21 世纪前 20 年的发展目标。全面建设小康社会是指以经济发展为基础，以提高人民的生活水平和生活质量为最终落脚点，最终实现社会的全面进步。在工业化道路方面，走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的新型工业化道路；加快城镇化进程，实现农村富余劳动力向非农产业转移，改变城乡二元经济结构，这些都从根本上转变杭锦后旗发展方式，实现经济、社会和环境的协调发展。随着陕坝镇城区东拓、南扩、西控和北缓建设方向的确定，镇区内部住房的改造建设，以及各项基础设施的完善，优化了城市用地结构，进一步完善了中心城区的综合服务功能，促进了城市经济发展和人民生活质量的提高。

为科学指导陕坝镇的城市建设，促进城市的经济社会与生态环境、人口、资源的协调发展，杭锦后旗政府编制完成了《内蒙古杭锦后旗陕坝镇城市总体规划（2014-2030）》。为了落实总体规划，实现“十三五”目标，陕坝镇城市的市政工程升级改造迫在眉睫。而这些工程的具体实施有赖于在总规的基础上进行各项市政工程的详细规划和专项规划。

随着城市化进程的加快，大量人口进入城市，城市规模逐步增加，受限于城市经济条件，中水系统没有随着城市的发展而建设。城市人口的增加，伴随着各种资源的消耗，其中水资源的消耗增长速度尤为明显，陕坝镇地处黄灌区，地下水资源丰富，但是地下水的补充完全依赖于黄河水，近年来黄河水水源的分配矛盾越来越突出，如何保证水资源的合理利用、提高城市水资源的安全，已成为陕坝镇必须面临的问题。

为了深化落实《内蒙古杭锦后旗陕坝镇城市总体规划（2014-2030）》，实现“陕坝镇为杭锦后旗的政治、经济、文化中心，在规划期内，其综合实力将会得到进一步加强，带动整个旗域城镇的全面发展。充分发挥区位交通优势，抓住西部大开发的机遇，牢牢依托正在加速形成的以呼包鄂为中心的蒙西经济区，在扩大开放、借助外力发展中推进城镇化；在战略布局上，走区域性中心城市先行突破带动发展的道路，把城市建设成为沿黄经济带上的重点区域，进而强化与所在城市发展轴带上的各种联系，加强陕坝镇与临河区同城化发展，重点承担巴彦淖尔中心城市的教育、居住、旅游服务等功能，将杭锦后旗建设成为巴彦淖尔市以及呼包银沿黄经济带上重要的商贸物流基地之一。杭锦后旗具有优越的水利灌溉条件和气候条件，因此

发展农牧业产业优势明显，围绕特色农业、积极推进农牧业产业化经营、标准化生产、区域化布局、市场化管理，积极延伸农业产业链，并加强农畜产品标准化、信息化，支撑农业由粗放式的传统农业到“现代大农业”的转变，打造河套地区农畜产品加工基地。杭锦后旗是河套文化的发祥地之一，自然景观与人文景观交相辉映，旅游资源丰富，灿烂悠久的农耕文化、草原文化和雄浑的沙漠风情在此交融，浓郁的河套文化展示着其独特魅力，依托其便捷的交通条件和丰富的旅游资源，努力将杭锦后旗建设成为具有河套文化特色的宜居城市和休闲旅游服务基地。”的功能定位，保障陕坝镇城市全面、协调和可持续发展，特编制巴彦淖尔市杭锦后旗陕坝镇给水工程专项规划，为下一次的工程方案设计、施工和管理提供指导和基本依据。中水专项规划将在陕坝镇城市总体规划的基础上合理布局中水再利用系统，提出与城市总体规划和城市发展相应的经济合理规划方案。

第二章 总 则

2. 1 规划依据

- 1、《中华人民共和国水法》
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》
- 3、《中华人民共和国城乡规划法》
- 4、《中华人民共和国环境保护法》
- 5、《城市供水条例》
- 6、《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》(国发【2000】36号)
- 7、《城市节约用水管理规定》(建设部令第1号)
- 8、《城市地下水开发利用保护管理规定》(建设部令第30号)
- 9、《城市规划编制办法》(建设部令第146号)
- 10、《中国城市节水2010年技术进步发展规划》
- 11、《城市供水行业2010年技术进步发展规划及2020年远景目标》
- 12、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
- 13、《地下水质量标准》(GB/T14848-93)
- 14、《室外给水设计规范》(GB50013-2006)
- 15、《城市给水工程规划规范》(GB50282-98)
- 16、《城市污水再生利用分类》(GB/T18919-2002)
- 17、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)

- 18、《城市污水再生利用景观环境用水水质》(GB/T18921-2002)
- 19、城市污水再生利用 工业用水水质 (GB 19923-2005-T)
- 20、《城市供水水质标准》(CJ/T206-2005)
- 21、《生活饮用水水源水质标准》(CJ3020-93)
- 22、《城市供水管网漏失控制及评定标准》(CJJ92-2002)
- 23、《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T338-2007)
- 24、《巴彦淖尔市城市总体规划（2011—2030）》（ by 巴彦淖尔市人民政府 & 北京清华城市规划设计研究院）
- 25、《内蒙古杭锦后旗陕坝镇城市总体规划（2014-2030）》（ by 杭锦后旗人民政府 &中国建筑科学研究院）
- 26、《杭锦后旗陕坝镇污水处理改扩建工程可行性研究报告（2015）》（ by 内蒙古城市规划市政设计研究院）
- 27、杭锦后旗陕坝镇中水管网现状图 by 杭锦后旗亿源水务公司
- 28、杭锦后旗陕坝镇 1:10000 地形图 by 杭锦后旗城乡建设规划局
- 其它中水专项规划相关文件及技术资料

2. 2 规划年限

本次专项规划期限与总体规划一致，即：

近期为 2014 年—2020 年

远期为 2021 年—2030 年

2. 3 规划人口

本次专项规划人口与总体规划一致，即：

近期人口规模为：17.0 万人

远期人口规模为：21.0 万人

2. 4 规划范围

东起黄济渠，西至规划京新高速（G7）与临策铁路交汇处，南至临策铁路和大南渠，北至规划京新高速（G7），规划总用地面积为 124 平方公里。另外，陕坝工业园规划面积为 15.00 平方公里，陕坝工业园是内蒙古杭后工业园区（自治区级工业园区）的一部分，位于杭锦后旗蒙海镇，因此不计入城市建设用地平衡。

规划发展时序划分为近期和远期两个阶段：

近期 2014—2020 年，城市建设用地规模控制为 25.00 平方公里。

远期 2021—2030 年，城市建设用地规模控制为 30.50 平方公里。

2. 5 规划目标

➤ 总体目标

1、通过研究、分析陕坝镇供、排水工程建设发展条件和规律，制定科学、合理的城市中水利用系统，使系统既具有前瞻性，又具有可操作性；既体现整体性、系统性，又要便于分期实施。系统布局要区域统筹、资源共享，又要因地制宜、协调发展、同时强化近期建设的可操作性。为陕坝镇中水再利用基础设施的建设、管理搭建完善的平台。

2、在《内蒙古杭锦后旗陕坝镇城市总体规划（2014-2030）》的指导下对陕坝镇城市供、排水用水量进行科学、合理的预测，为中水作为城市用水的补充水源提供可靠的理论依据。

3、合理布局和规划全镇的中水供水系统，点面结合，指导全镇中水工程的分期实施。

4、提出适合陕坝镇发展的水质标准要求，并对中水用户的供水水质提出规划建议及改造规划建议。

5、从创建持续发展、节约型社会出发，提出节约用水的目标和要求。

6、以最佳的技术方案和合理的实施计划，指导实施陕坝镇中水工程的有序建设，使中水系统工程总投资相对最省。

➤ 分项目标

1、中水回用目标

中水回用量占总用水量比重： 30%;

应急保障措施：应保证在特殊情况下有储水设施

2、水质目标

供水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中规定的一级 A 水质标准要求，并进一步将指标中粪大肠菌群数（个/L）降低至≤3;

3、水质监测

2020 年，建立陕坝镇污水厂进、出水水质监测监测体系，并与上级环保部门水质监测系统连接，保证出水水质达到处理要求。

3、供水优化目标

管网漏失率： 2020 年≤10%； 2030 年≤8%

4、供水服务目标

城市信息化服务水平：达到国际先进水平，建立一套网络化信息服务系统。

2. 6 规划原则

以科学发展观为指导，以加快城镇中水设施建设建设和建立长效机制为重点，以改革创新为动力，坚持政府引导和市场推

进并重，统筹规划、合理布局、优化工艺、突出重点、分布实施，健全管理体制，完善保障机制，全面提高城镇中水回用率，积极推进城市供水事业的投资主体多元化、运营主体企业化、运营管理市场化和行业发展产业化水平。到规划期末，力争建成较为完善的城市中水设施体系，城市环境质量切实得到改善，环境承载能力和可持续发展能力进一步提高，从而实现经济社会与自然环境的和谐发展。

- 1、符合国家法规文件，与《内蒙古杭锦后旗陕坝镇城市总体规划（2014—2030）》及各专项规划协调一致
- 2、因地制宜、合理布局，进一步完善城市规划各用地区域供水体系
- 3、充分利用水资源，合理配置境内水资源
- 4、立足现实，分步实施；整体考虑，全面提高；先进性与可行性相结合；经济效益与社会效益相结合
- 5、以人为本，保障饮用水安全
- 6、以提高城市中水回用和保护城市水资源为目标，建设与改造相结合
- 7、中水设施建设符合城镇建设现状并适当超前
- 8、开源与节流并重，提出节约用水目标和措施，科学布局，开发利用
- 9、削减总量，切实推行供水总量控制，对工业企业等用水大户实施积极的引导措施，鼓励使用中水。新建项目实行总量控制审批，积极引导工业企业的中水利用工程建设。

2. 7 规划目的

能够较具体地指导本专业相关项目可行性研究报告的编制、本专业项目设计等或项目建设。

第三章 杭锦后旗陕坝镇概况

3. 1 地理位置

杭锦后旗位于内蒙古自治区西部河套平原腹地，北纬 $40^{\circ} 26'$ 至 $41^{\circ} 13'$ ，东经 $106^{\circ} 24'$ 至 $107^{\circ} 34'$ 之间。北靠阴山，南临黄河，西傍乌兰布和沙漠，东接河套平原。“阴山弧张而挡寒，黄河弦贯而给水”——这是一片引黄自流灌溉的肥田沃土。行政区划东南隔黄河与鄂尔多斯市杭锦旗相望，北靠乌拉特后旗，东与临河区毗邻，东北与乌拉特中旗相连，西与磴口县接壤。

旗政府所在地陕坝镇，是一座历史悠久的塞外古镇，位于旗域中部偏东，东南距临河 30 公里，是全旗的政治经济文化中心。

杭锦后旗交通较为便捷，旗域内现有国道 1 条（G110），省道两条（S312 临哈线、S213 临赛线），县道 7 条，乡道 6 条。陕坝镇距离包兰铁路、京藏高速公路（G6）20 公里；距离包头、银川机场 300 公里，距离乌海机场 150 公里，距巴彦淖尔机场 50 公里。临策铁路在城区南侧通过。未来国家级高速公路京新高速公路（G7）在陕坝镇城区北侧通过，将进一步改善其对

外交通条件。

3. 2 行政区划及人口

杭锦后旗辖陕坝镇（城关镇）、头道桥镇、二道桥镇、三道桥镇、双庙镇、蒙海镇、沙海镇、蛮会镇和团结镇九个建制镇以及一个太阳庙农场。全旗总面积 1790 平方公里，2012 年总人口 32.66 万人。

3. 3 历史沿革

从奴隶社会开始进入封建社会的历史时期里，杭锦后旗一带一直是我国北方游牧民族活动的场所。

公元前约 475 年进入战国时代，杭锦后旗陕坝为赵国九原郡西部属地，因境内灌木茂盛、野草丛生，草原优美，北方游牧民族乘七国争雄之机，迁居进入河套地区。公元前 221 年，秦始皇统一六国后，经过移民戍边，农业开发，这里被称为“新秦中”，所谓“秦中”是指秦国长期居住的农业发达的关中地区。

秦末至汉，匈奴在冒顿单于的统治下，武力达到了空前未有的强盛，他把四周几十个少数民族国家并入本国，把诸“引工之民”并为一家，领土大为扩展，这里成了匈奴的牧场。公元前 127 年，汉武帝时期，将军卫青率大军击败匈奴楼烦王，收复了河南地（那时称河套地区为河南地），设置了朔方郡和五原郡，杭锦后旗为朔方郡的临河县属地。东汉末年，中原各地农民起义，即三国、两晋、南北朝，杭锦后旗一带成为汉族和北方一些少数民族交错杂居的地方。北魏时，杭锦后旗地区属夏州。隋唐初，杭锦后旗地区先后属丰州和五原郡的永丰县，唐朝，杭锦后旗地区先后属其郡县。宋时，杭锦后旗为夏辽交界之地，多为西夏所据。元灭夏后，杭锦后旗地复归辽开始建置的云内州，隶大同路。

1925 年现陕坝镇为临河设治局第三区驻陕，名太安镇。1929 年临河设治局改为临河县，杭锦后旗范围隶属临河县。1939 年设陕坝镇，国民党绥远省主席兼第八战区副长官傅作义为首的省政府于 1939 年—1945 年退到陕坝，陕坝成为绥远省临时省政府所在地。1942 年陕坝归属米仓县，县政府设在三道桥。1943 年陕坝改为市，1949 年绥远省和平解放，1949—1958 年后套行政区设在陕坝，1950 年改为陕坝镇。1953 年 9 月 28 日米仓县改为杭锦后旗，解决了历史上遗留下来的旗县并存，蒙汉分治问题。1954 年 6 月，撤销绥远省建置，划归内蒙古自治区，陕坝专员公署改为河套行政区。1958 年 4 月 22 日，撤销狼山县建制，陕坝镇与狼山县一部分并入杭锦后旗，旗政府设在陕坝镇。1958 年 10 月，全旗实行政社合一的人民公社建制。1959 年底，东风公社和新华公社划归临河县，临河县的光荣公社划归杭锦后旗。1960 年 8 月，乌拉特中后联合旗的潮格温都尔和巴音温都尔两个牧业公社划归杭锦后旗。1963 年，杭锦后旗的巴音宝力格、乌盖、潮格温都尔、巴音温都尔、乌力吉、宝力格等 6 个牧业公社复归乌拉特中后联合旗。1984 年，全旗各公社均改称为乡，生产大队改称为村，生产队改称为社。

2000 年杭锦后旗辖 6 个镇、15 个乡。2001 年行政区划调整为 6 个镇、10 个乡。2003 年召庙乡撤乡设镇。2005 年 8 月杭锦后旗行政区划调整为辖有 8 个镇，将临河区干召庙镇的红星村和民乐村（24 平方公里）划归杭锦后旗陕坝镇管辖，将杭锦后旗的四支乡（现沙海镇）的蒙汉村、三支渠村、五支渠村、向阳村（33 平方公里）划归乌拉特后旗管辖，2006 年，四支

乡又有部分用地划归乌拉特后旗管辖，杭锦后旗由原来的 1767 平方公里变为 1644 平方公里。2009 年杭锦后旗旗域面积统计数据为 1708 平方公里。

2012 年巴彦淖尔市调整了部分苏木乡镇的行政区划，其中杭锦后旗从三道桥镇、双庙镇划出部分区域，设置蒙海镇；巴彦淖尔市直属农垦太阳庙农场亦划归杭锦后旗管辖。杭锦后旗由原来的 8 个乡镇变为 9 个乡镇和一个农场。2012 年杭锦后旗旗域面积统计数据为 1790 平方公里。

3. 4 经济基础

1、社会经济发展综合情况

2012 年生产总值达到 120.6 亿元，比 2007 年翻了一番，年均增长 14.5%，三次产业结构演进为 25.5:50.3:24.2。财政收入完成 9.6 亿元，是 2007 年的 2.58 倍，年均增加 1.176 亿元。城镇居民人均可支配收入由 9884 元增长到 18826 元，年均增长 13.75%；农民人均纯收入由 5666 元增长到 11316 元，年均增长 14.84%。全社会固定资产投资累计完成 361.3 亿元，比上一个五年增加 248.4 亿元。社会消费品零售总额达到 21.2 亿元，年均增长 18.1%。

近年来，杭锦后旗围绕农业资源优势走“工业化带动、特色化推进、产业化发展”的路子，旗域经济取得了长足的发展，河套酒业成为杭锦后旗的支柱产业，形成了以酒类酿造、保鲜乳品、肉类加工、番茄果蔬、籽类炒货、高筋面粉、精炼油脂、玉米转化等“十大产业”的农业产业化经营体系，农业资源开发和种植业与加工业的结合特色鲜明、成效显著。“十大产业”工业产值占到全部工业的 86%。

2、农业

近年来，杭锦后旗农牧业生产方式实现了重大转变。大力推进农牧业产业化经营，完成高标准农田水利配套建设，粮食产量突破 10 亿斤；加快发展设施农业，“康尔徕”被认定为全国供销合作社标准化农产品品牌和自治区著名商标；扶持发展标准化养殖场，养殖奶牛和肉羊；加强与科研院校合作，成为自治区农业技术试验、示范和推广基地。

3、工业

2012 年实现工业增加值 51 亿元，年均增长 22.1%，工业对财政的贡献率达到 73%。新建了蒙海工业园，扩建了陕坝工业园。河套酒业在全国白酒行业异军突起，百吉纳奶酒公司成为自治区高新技术企业。籽类、蔬菜、肉类、乳品、人造板等产业向精深加工迈进，冶金化工产业破题发展，小微工业园启动实施，产业多元发展实现了新突破。

4、第三产业

杭锦后旗社会消费品零售总额中，批发零售贸易业为主导，增长迅猛；住宿和餐饮业为其次；其他行业分布比较平均。

3. 5 自然条件

1、地形地貌

杭锦后旗辖境属河套平原，其地质构造属内陆断陷盆地，形成于侏罗纪晚期（距今约 1.35 亿年），其构造形态呈北深南浅，西深东浅的不对称箕状向斜，是鄂尔多斯台拗的一部分，其底为太古代变质岩系。

在乌加河故道以南，地形西南高，东北低，微度倾斜，坡度为 1/7000——1/10000。乌加河故道以北的地形是北高南低，坡度约 1/3000。

地貌由黄河及其支流沉积物和少部分山洪沉积物充填而成为湖积——冲积平原，故其下部为巨厚的湖相沉积层，其上部由于受黄河冲积扇和山洪冲积扇影响的明显保留，造成了明显的分带性地貌特征。

全旗地貌可分为黄河冲积平原、山洪冲积平原、河漫滩和沙漠四种类型。

黄河冲积平原：是由黄河冲积物形成的平原。是杭后地区的主要地貌单元，集中分布在总排干以南、原乌加河以南的地区，约占全旗总面积的 80%。土壤表层由黄河冲积物形成，土层较厚，由西南向东北渐有变化，可分为沙质岗地——壤质缓斜平地——红泥洼地。在黄河冲积平原的内部，由于黄河改道及风力等原因，形成大小不等的湖泊及沼泽洼地，约占总面积的 1.8%。

山洪冲积平原：是由狼山有效影响段落的山洪冲积物形成的平原。分布在总排干以北的部分村社，占总面积的 13%，表层以沙土为主。

河漫滩：在总排干以南，黄河以北，分布于黄河镇境内，约占总面积的 3%。表层沉积物以沙土为主，也有少量的壤、粘土类型。

沙漠：主要是位于西部的乌兰布和沙漠，境内还有一些河沙、湖沙经风运堆积而成的零星沙丘，约占总面积的 5%。

就地质构成而言本区是地质新运动中形成的内陆断陷盆地，但由于黄河与洪水长期淤积，全境起伏不大，大部分地区的海拔高度在 1032—1050 米，呈黄河灌区水网平原的特点。

2、气候条件

杭锦后旗属中温带气候区，具有季风大陆性气候特征。总的气候特点是：风大雨少，气候干燥，蒸发量大，无霜期短，日照时间长，昼夜温差大，季节变化大，春季回暖快、不稳定，夏季温度高，秋季凉得早、降温快，冬季严寒而时间长。

杭锦后旗年平均气温 8.3℃，年最高极端气温 35.4℃，年最低极端气温—24.0℃，年采暖期为 174 天，最大冻土深度 127 厘米，年平均无霜期 130 天。降雨量少，年际内变化大，多年平均降水量 141.9 毫米，最多年为 217.3 毫米，最少年为 77.9 毫米，6—8 月为集中雨季，占全年降雨量的 64%，年蒸发量为 1937.0 毫米，是年平均降水量的 13.9 倍。旗域年平均日照百分率为 66%。全年大部分盛行西南风和东北风，平均风速 2 米/秒，最大风速 30 米/秒。

3、水文条件

河套盆地主要供水含水层有两层，深层为中更新统粉细砂含水层。据史料记载，在 300 米勘探深度内、仅在盆地边缘

有含水层分布。含水层顶板埋深由盆地边缘向中心倾斜，由 100 米增至 240 米以下。含水层在南部边缘厚度小，补给条件差，水质不好，矿化度大于 3—5 克/升，出水率小于 0.1 立方米/时，供水意义不大。上层为上更新统至全新统含水层，颗粒较粗，厚度大，分布稳定，埋深浅，地下水补给条件好，水质较好。

河套平原地下水补给，主要受黄河灌溉渠水入渗和田间灌溉水入渗补给，其次为大气降水入渗补给，平原内灌溉渠道纵横密布，为各大干渠、分干渠、支干渠所控制。河套灌区多年平均引水量 50 亿立方米左右。灌溉区从 5 月至 11 月秋浇，长达半年之久。以秋灌长期集中，灌水量大。在灌溉期地下水位普遍被抬高。

大气降水也是地下水补给源之一。区内多年平均降水量达 150—200 毫米，且多集中在 7、8、9 三个月。三个月的降水量占全年降水量的近 60% 以上。

河套盆地地下水由西南向东北方向径流，最后泄于乌梁素海，但由于地势平坦，含水层岩性较细，地下水水力坡度很小，径流滞缓，加之构造上为一封闭盆地，地下水无水平排泄出路，河套平原地下水排泄途径为垂直蒸发排泄，呈现以垂直交替为主的水均衡规律。

4、植被土壤

杭锦后旗土壤类型主要有灌淤土、盐土、碱土、风沙土、潮土五个土类，分潮灌淤土、盐化灌淤土、草甸盐土、沼泽盐土、龟裂碱土、半固定沙土、流动风沙土、潮土、盐化潮土等九个亚类，与气候生物条件相适应。

杭锦后旗地上植被主要以木本植物和草本植物为主，构成了杭锦后旗农牧业发展的最基本的物质基础。

第四章 城市供、排水现状及问题

4. 1 供水工程现状

陕坝镇给水工程始建于 1982 年，86 年建成投产，主要供应居民生活用水，最初设计供水能力为 4000 立方米/日，先后经 2003 年、2008 年、2011 年等几期工程扩建后整个城镇的部分供水设施的供水能力得到改善，但受资金限制使供水设施扩建过程中出现各供水设施供水能力不匹配现象。具体如下：

1、水源

- ✓ 水量：2011 年前有 11 眼水源井中 1、3 号井已位于城市建成区内不利于水源保护，为防止水源污染事件的发生已废弃，因此 2011 年给水工程按远期供水规模新打水源井 26 眼，从水源上讲可满足供水规模 4.00 万吨/日的需求。规划区内用水大户河套酒业公司为自备水源。
- ✓ 水质：水源水质中铁含量为 $0.45\text{mg/L} > 0.30 \text{ mg/L}$ ，锰含量为 $0.22 > 0.10 \text{ mg/L}$ 略超标，其余各项指标均符合生活饮用水卫生标准。

2、水厂

陕坝镇现有水厂一座，位于现状陕临路与园支渠交汇处，水厂建设供水规模为 4.00 万吨/日，现状实际供水规模为 2.00 万吨/日。新水厂现已建成投产，其主要生产构筑物如下：

(1) 水处理厂间

水处理车间分为曝气间、加氯间和过滤车间以及利用曝气间下部所形成的生产性办公室。

整个水处理车间平面尺寸为 125 m×15m。过滤车间平面尺寸为 48 m×15m 两座分列于曝气间的两侧；曝气间位于整个处理车间的中部局部四层的第四层，平面尺寸为 29 m×15m；处理车间中部局部四层的第二、三层及一层局部为水处理车间值班室、及生产性质办公室，总平面约 1000m²；加氯间设置于一层局部；原水经水处理车间处理后，铁、锰等各项水质指标均达到现行《生活饮用水水质标准》，处理规模为 4.00 万吨/日。

(2) 清水池

按照水厂 40000m³/日规模，新建 5000 m³ 清水池 2 座。清水池采用矩形无梁楼盖形式的钢筋混凝土水池，建成半地下式，以利于抗震，水池平面尺寸 33.6 米×33.6 米，池深 5.0 米（有效水深 4.8m）。

(3) 二级加压泵房

加压泵房的外维护结构平面尺寸为 48.5×12.5m，总面积 606m²，分为水泵间与变配电间值班室两部分。

泵房内配卧式双吸离心式供水加压泵 6 台，5 用 1 备，该泵主要参数如下：

流量：258—432—535 m³/h

扬程：83—75—67 m

功率：160KW

可满足远期 4.00 万吨/日最高日最大时、消防时及最不利管线供水事故时配水要求。

3、配水管网

陕坝镇现有配水管网总长约 94.40 公里，管径为 DN100—DN700。

4. 2 排水工程现状

陕坝镇作为的旗政府所在地，其基础设施具备一定的规模，其中排水设施主要集中在中心旧城区。现状有：

污水中途提升泵站 6 座。

配套污水管网 67.6 公里，管径 DN400—DN1350。

二级污水处理厂 1 座，处理能力为 2.00 万吨/日，现状已基本满负荷运行。处理工艺为浮链式曝气池，污水处理厂出水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级 B 水质标准；2016 年开始，污水处理厂已开始对现状污水厂进行升级改造，预计 2018 年可以完工，改造后出水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级 A 水质标准。

新建二级污水处理厂 1 座，处理能力为 2.00 万吨/日，土建工程已基本完成，预计 2018 年可以完工。处理工艺为 A²/O 工艺，污水处理厂出水水质满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级 A 水质标准。

4. 3 中水工程现状及问题

4. 3. 1 中水工程现状

在建的杭锦后旗陕坝镇污水处理改扩建工程升级改造了现状污水处理厂并新建了一条生产线，出水水质指标为《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级 A 水质标准，工程完工后陕坝镇污水处理厂将有 4.0 万³/d 的污水处理（中水生产）能力。而中水管网基本为空白，现状只有污水处理厂南侧的 900 米中水管道和在建 4.7 公里中水管道（陕坝镇污水处理改扩建工程配套的 1.6 公里中水管道）。

4. 3. 2 中水利用工程存在的问题

1、我国是水资源匮乏的国家，但目前还没有中水利用专项工程，也没有专项资金，只是政策上引导，各城市的中水利用量是根据此城市的缺水程度不同而定的。

2、陕坝镇工业企业少，成规模的企业基本为食品加工企业，不属于中水用户的范畴；已建城区内绿化基本为以点（树池）的形式为主布置，带状绿化很少，成规模敷设中水利用管道困难。

3、陕坝镇地下水水位高，企业大用户、市政用水、道路浇洒、广场冲洗等用水水质要求低的用户，基本以自备井为主，中水回用工程相对于自备井，用户成本增大，管理困难。

4、现阶段只有污水处理的政策性资金投入，而没有中水回用工程的资金投入，陕坝镇属于小城镇，中水回用工程投资大，而用户以城市杂用水为主，属于公益性投入。公益性的投入与地方经济发展情况紧密相连，只能根据实际情况分步、分期实施。

5、杭锦后旗地处黄灌区，地下水资源丰富，而地下水唯一的补充水源为黄河水，近年来随着黄河水资源分配指标的日益紧张和国家对地下水保护力度的加大，陕坝镇应加强中水回用工程的建设，未雨绸缪，实现水资源利用的可持续发展。

第五章 城市总体规划

5. 1 总体规划城市性质

规划确定杭锦后旗陕坝镇的城市性质为：

杭锦后旗政治、经济、文化中心，巴彦淖尔中心城市重要功能组团，我国北方重要酿酒基地，以绿色农畜产品生产加工、商贸物流产业为主的内蒙古西部生态宜居历史名镇。

5. 2 总体规划城市职能

1、杭锦后旗的政治、经济、文化中心

陕坝镇是杭锦后旗的政治、经济、文化中心，在规划期内，其综合实力将会得到进一步加强，带动整个旗域城镇的全面发展。

2、巴彦淖尔中心城市的重要功能组团，呼包银沿黄河经济带重要的商贸物流基地

充分发挥区位交通优势，抓住西部大开发的机遇，牢牢依托正在加速形成的以呼包鄂为中心的蒙西经济区，在扩大开放、借助外力发展中推进城镇化；在战略布局上，走区域性中心城市先行突破带动发展的道路，把巴彦淖尔中心城市建成为沿黄经济带上的重点区域，进而强化与所在城市发展轴带上的各种联系，加强陕坝镇与临河区同城化发展，重点承担巴彦淖尔中心城市的教育、居住、旅游服务等功能，将杭锦后旗建设成为巴彦淖尔市以及呼包银沿黄经济带上重要的商贸物流基地之一。

3、河套地区绿色农畜产品加工基地

杭锦后旗具有优越的水利灌溉条件和气候条件，因此发展农牧业产业优势明显，围绕特色农业、积极推进农牧业产业化经营、标准化生产、区域化布局、市场化管理，积极延伸农业产业链，并加强农畜产品标准化、信息化，支撑农业由粗放式传统农业到“现代大农业”的转变，打造河套地区农畜产品加工基地。

4、河套文化特色的宜居城市，休闲旅游服务基地

杭锦后旗是河套文化的发祥地之一，自然景观与人文景观交相辉映，旅游资源丰富，灿烂悠久的农耕文化、草原文化和雄浑的沙漠风情在此交融，浓郁的河套文化展示着其独特魅力，依托其便捷的交通条件和丰富的旅游资源，努力将杭锦后旗建设成为具有河套文化特色的宜居城市和休闲旅游服务基地。

5. 3 总体规划年限

近期为 2014 年—2020 年

远期为 2021 年—2030 年

5. 4 总体规划人口规模

---近期（2020 年）城市人口 17.0 万人；

---远期（2030 年）城市人口 21.0 万人。

5. 5 总体规划用地规模

5. 5. 1 中心城区空间增长边界范围

通过上述分析，确定陕坝镇中心城区空间增长边界范围为：东起黄济渠，西至规划京新高速（G7）与临策铁路交汇处，

南至临策铁路和大南渠，北至规划京新高速（G7）。增长边界范围内用地总面积 124 平方公里。其中陕坝工业园规划约 15.00 平方公里，陕坝工业园是内蒙古杭后工业园区（自治区级工业园区）的一部分，因此不计入城市建设用地平衡，但鉴于其与中心城区在空间和功能上的紧密联系，总体规划将其纳入总体结构中统一考虑。

规划发展时序划分为近期和远期两个阶段：

近期 2014—2020 年，城市建设用地规模控制为 25.00 平方公里。

远期 2021—2030 年，城市建设用地规模控制为 30.50 平方公里。

5.5.2 城市拓展方向的选择

通过对城市发展方向的比较，确定中心城区空间发展策略为：向东拓展提升，向南扩展优化，向北更新整合。

1、东拓：依托区域交通和土地资源优势，东部作为城市拓展的重要区域，利用行政办公职能的迁移和临陕一路、京新高速等重大设施的建设，构建城市新综合服务功能区，提升城市的形象品质。

2、南扩：依托临策铁路和现有资源，城市向南扩展生活职能及物流功能，构建城南现代物流片区的综合服务职能。

3、西控：城市西侧为内蒙古杭后工业园区的陕坝工业园，随着工业园区规模的扩大，城市西侧的发展应该跳出大顺城片区，在留有充足的生态绿地的同时，向西控制发展，同时提高工业类型准入门槛。

4、北缓：在适当时机推动城市的更新整合，重点发展基于老城片区的商业、金融等公共服务职能，完善城市功能结构。

5.5.3 城市规划用地布局

(1) 居住用地布局

2030 年规划居住用地达到 1418.60 公顷，占城市建设用地的 46.44%，人均 6 平方米。居住用地以二类居住用地为主。在园子渠、小南渠及南部的陕坝公园、生态体育公园以及润昇湖周边等环境优美的地段，可结合陕坝镇未来的居住需求，建设部分高档住宅。

(2) 工业及仓储用地布局

规划按布局优化、产业优化、地价优化和集约利用的原则，各项工业集中在内蒙古杭后工业园区陕坝工业园内（自治区级工业园区，独立核算用地），规划园区规模约 15.00 平方公里，重点发展以农畜产品精深加工为主的绿色食品加工业和特色产业，引进科技含量高的农畜产品精深加工项目，开发高端产品，提高经济效益和市场竞争力，严禁有任何污染的企业入驻。城区内现状工业逐渐淘汰，用地予以置换。

城区内物流仓储用地予以置换。依托铁路及货运站场，在城区南部规划现代物流园区。规划物流仓储用地 151.73 公顷，占城市建设用地的 4.97%，人均 7.23 平方米。

(3) 公共设施用地

➤ 行政办公用地

规划行政办公用地 26.69 公顷，占城市建设用地的 0.87%，人均 1.27 平方米。

➤ 文化设施用地

规划文化设施用地 22.49 公顷，占城市建设用地的 0.74%，人均文化设施用地 1.07 平方米。

➤ 科研教育用地

规划教育科研用地为 73.16 公顷，占城市建设用地的 2.39%，人均 3.48 平方米。

➤ 体育用地

规划体育用地 24.15 公顷，占城市建设用地的 0.77%，人均 1.15 平方米。

➤ 医疗卫生用地

规划医疗卫生用地 5.31 公顷，占城市建设用地的 0.17%，人均 0.25 平方米。

➤ 社会福利设施用地

规划社会福利设施用地 1.55 公顷，占城市建设用地的 0.05%，人均 0.07 平方米。

➤ 商务设施用地

规划商业服务业设施用地 383.33 公顷，占城市建设用地的 12.55%，人均 18.25 平方米。

(4) 绿地及广场用地

规划绿地与广场用地 426.17 公顷，人均 20.29 平方米，其中公园绿地面积 314.50 公顷，人均 14.98 平方米。

附表一：城市建设用地平衡表

用地代码	用地名称	用地面积(公顷)			占城市建设用地比例(%)			人均城市建设用地面积(平方米)		
		现状	近期	规划	现状	近期	规划	现状	近期	规划
R	居住用地	943.34	1157.39	1418.60	57.14	45.49	46.44	78.61	68.08	67.55
A	公共管理与公共服务用地	95.30	154.02	154.02	5.79	6.05	5.03	7.94	9.06	7.32
	行政办公用地	28.18	26.69	26.69	1.71	1.05	0.87	2.35	1.57	1.27
	文化设施用地	0.43	22.49	22.49	0.03	0.88	0.74	0.04	1.32	1.07
	教育科研用地	60.70	73.16	73.16	3.68	2.87	2.39	5.06	4.30	3.48
	体育用地	—	24.15	24.15	—	0.95	0.79	—	1.42	1.15
	医疗卫生用地	4.40	5.31	5.31	0.27	0.21	0.17	0.37	0.31	0.25
	福利设施用地	—	1.55	1.55	—	0.06	0.05	—	0.09	0.07
	宗教用地	1.59	0.67	0.67	0.10	0.03	0.02	0.12	0.05	0.03
B	商业服务业设施用地	84.83	359.07	383.33	5.14	11.11	12.55	7.07	21.12	18.25
M	工业用地	75.68	—	—	4.58	—	—	6.31	—	—
W	物流仓储用地	26.80	76.59	151.73	1.62	3.01	4.97	2.23	4.51	7.23
S	道路与交通设施用地	191.03	399.87	466.34	11.57	15.72	15.27	15.92	23.52	22.21
	其中：城市道路用地	173.32	364.28	429.76	10.50	14.32	14.07	14.44	21.43	20.46
U	公用设施用地	27.64	48.07	54.57	1.67	1.89	1.79	2.30	2.83	2.60
G	绿地与广场用地	206.27	349.37	426.17	12.49	13.73	13.95	17.19	20.55	20.29
	其中：公园绿地	144.60	276.98	314.50	8.76	10.89	10.30	12.05	16.29	14.98
H11	城市建设用地	1650.89	2544.38	3054.76	100	100	100	137.57	149.67	145.56

5. 6 总体规划给水工程

5.6.1 用水量规划

1、居民综合生活用水量

依据《室外给水设计规范》(GB50013-2006),陕坝镇属供水区域三区的中小城市,其综合生活用水定额应在140~180升/(人·日)。结合陕坝镇的实际情况,确定综合生活用水定额为140升/(人·日),规划人口为21.00万人。(注:综合生活用水量包括居民生活用水与公建用水两部分)。

(4) 居民综合生活用水量

根据上述计算可得,居民综合生活用水量为3.00万立方米/日。

2、工业生产用水量

依据《城市给水工程规划规范》(GB50282-98),并结合当地实际,工业用水采用单位工业用地用水量指标法进行用水量预测。

工业用地面积为2153.42公顷,用水量指标取1.00万立方米/(平方公里·日),工业用水重复利用率取90%,则工业用水量为2.20万立方米/日。

3、市政用水量

市政用水量包括绿化用水和浇洒道路用水。市政用水季节性较强,即夏季用水量大,冬季用水量小。参照《城市给水工程规划规范》(GB50282-98),并结合当地实际,用水量指标取0.10万立方米/(平方公里·日),规划区内道路面积为466.34公顷,绿地及广场面积为426.17公顷,则市政用水量为0.90万立方米/日。

4、管网漏失水量

根据《室外给水工程设计规范》(GB50013-2006)规定,该部分水量约占前三项水量之和的10%~12%,在此取10%进行计算,规划远期2030年管网漏失水量为6000立方米/日。

5、未预见用水量

根据《室外给水工程设计规范》(GB50013-2006)规定,该部分水量约占前四项水量之和的8%~12%,在此取10%进行计算,规划远期2030年未预见水量为6700立方米/日。

6、消防用水量

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)规定,消防用水量按同时发生火灾2处,每处用水55L/s,火灾延续时间按2小时计算,则消防安全储水量为792立方米。该部分水量不计入供水规模,常备于清水池中,用后在24小时内补回。

7、总用水量

综上所述,规划区内总用水量为7.40万立方米/日,此量内不包含消防用水量。消防用水储存于水厂内的消防水池,不计入用水规模。

5.6.2 水源规划

规划远期陕坝镇的供水水源由三部分组成:

第一水源: 红星村地下水水源, 供水能力约 4.00 万立方米/日;

第二水源: 头道桥地下水源初步探测供水能力为 3.00 万立方米/日 (红星村水源不足时, 作为第二水源地);

第三水源 (地表): 黄河水水源, 规划建议与巴彦淖尔市共同引黄, 需水量约 2.00 万立方米/日 (主要负责陕坝工业园工业用水)

5.6.3 水资源及利用方案

(1) 地下水资源的开采和利用应遵循先城市, 后工业、农业的方针, 且农业用水应尽量以地表水为主。符合生活饮用水水质标准的地下水优先供给居民生活饮用。

(2) 根据总体规划及现状水资源条件, 规划远期陕坝镇的供水水源由三部分组成:

水资源分配情况见下表:

水资源分配情况

用水类别	用水量(万立方米/日)	水源
综合生活用水	3.00	地下水
工业用水	2.20	黄河水、中水
市政用水	0.90	中水
其他及未预见用水	1.30	综合补给

5.6.4 给水系统

➤ 供水管网规划

配水管网按远期 2030 年需水情况进行规划。采用环状铺设方式, 最大管径为 DN700。沿道路敷设, 设置有消火栓的规划供水管道管径不低于 DN150, 消火栓按照间距不大于 120 米的要求设置。

➤ 配水厂规划

规划改扩建现状陕临路与园支渠交汇处水厂, 其配水规模与地下水水源的最大生产能力相配套, 达到 4.00 万立方米/日, 且受用地所限扩展规模的能力已十分有限, 因此规划在陕坝工业园大顺城片区内新建黄河水配水厂一座, 水厂规模 2.00 万立方米/日, 负责工业用水, 与临河区联合进行水处理, 以充分发挥水处理的规模效益, 减少人员配置及日常管理费用。

5.7 总体规划中水工程

中水水源, 即污水经处理后的中水, 对水质要求不高的绿化用水、道路浇洒用水以及对供水水质要求不高的工业用水

应积极展开中水回用，以缓解日益紧张的供水形式。本次规划部分对水质要求不高的工业用水、绿化及浇洒道路用水应采用中水作为水源。绿化及浇洒道路可采用喷灌结合洒水车形式进行供水。中水量根据绿化用水量及工业用水量综合进行考虑，按2.2万立方米/日进行预测，可缓解地下水及黄河水水资源短缺的压力。中水给水管道直埋敷设，管网主要覆盖于工业用地绿地广场等区域，最大管径DN500。

第六章 城市中水回用的意义

6. 1 中水利用工程应用经验和发展趋势

参照国内外污水再生利用可以看出，在缺水城市将城市污水再生处理后回用已成为一项解决水资源不足问题的有效措施。但污水再生利用是一个比较复杂的问题，有很多问题需要进一步研究。通过对国内外污水再生利用现状情况的分析，可总结出如下经验：

- 1) 除以色列外，在绝大多数国家和国内城市污水再生利用量都很有限，在总用水量中所占的比例较小。
- 2) 除日本外，绝大多数国家和国内城市的污水再生利用设施都以用水量较大、用水稳定的工业企业作为主要用户。居住小区的市政杂用水多以小型中水处理设施进行分散的处理与回用。
- 3) 各国的污水再生利用量由大至小的顺序依次为：农业灌溉用水、环境景观、工业用水、市政用水。
- 4) 就污水再生利用方式而言，经济发达国家更注重间接回用，即将污水处理再生后排入河道或回灌地下，再将河道和地下水作为水源。由于经济发达国家的污水处理率和处理程度较高，采取间接回用方式实际上增加了可用水资源量，极大地提高了污水回用率。
- 5) 中水的水质及对环境的影响始终是中水回用技术的核心问题。国内外对污水再生回用都持比较审慎的态度。

水资源不足是目前世界面临的共同问题，人口增加造成人均水资源占有量逐年减少，水污染加重了水资源短缺的形势。污水再生利用已成为解决水资源短缺的重要途径，随着污水处理工艺的技术进步，中水水质逐步得到提高，使得中水的用途进一步扩大。

污水再生利用有直接利用和间接利用两种方式，直接利用是将处理后达到一定标准的中水通过管道直接送给用户。间接利用是将处理后的中水排放到天然水域中，经过稀释和自净后供下游使用，如我国的长江沿岸城市武汉、南京、上海从长江取的水中都含有上游城市的中水。对于靠近有丰富水源的大江大河的城市，应选择中水间接利用方式，这样可以避免在城市中修建两套供水管道系统。而对于位于干旱半干旱地区的城市，附近没有大江大河可以利用，中水只能采用直接利用的方式。城市直接利用中水需在城市中修建一套中水管道系统，即分质供水系统，分质供水将会成为解决干旱、半干旱地区城市饮用水不足的有效方式。

分质供水作为一种供水方式在国内外都有应用的先例。北京市五十年代末期在东郊建设化工区，陆续兴建了制药

厂、化工二厂、试剂厂等工厂，因水源不足，影响生产，生活用水也无法保证。为此在东郊兴建了专供工业用水的第六水厂，水源取自东南郊灌渠和通惠河，经处理后将水送入工业用水专用管道系统，为各工厂供应工业用水。各工厂生活用水则由另外一套管网由第一水厂供应自来水。

随着缺水形势和水污染状况的加剧，分质供水系统近年来的应用愈来愈广泛，今后分质供水系统将会在缺水城市得到普遍应用和推广。最近吉林经济技术开发区和浙江慈溪市在编制城市供水规划时，因水资源不足或当地水源被污染，都将采用分质供水系统，在建设区内将建设一套达到饮用水水质标准的自来水供水系统和一套低质水供水系统，低质水主要供应工业用水、绿化用水、河湖用水和生活杂用水。

由于香港本地水资源缺乏，所用淡水大部分来自广东省，为了节约淡水资源，香港从 50 年代开始建设分质供水系统。香港在原有自来水供水系统的基础上，又建设了冲厕用海水供水系统，目前使用海水冲厕的人口已占总人口的 80%，冲厕用海水量为 58 万立方米/日，占总用水量的 20%。香港目前有海水泵站 30 座，主要海水供水管道 1450 公里。

此外，在全球性的水资源紧缺形势下，由于城市污水的水量相对稳定，就近可取，易于收集，只要适当处理就可以成为城市可靠的第二水源。并且污水再生利用还可以减轻水环境的污染，促进生态的良性循环，具有良好的生态环境效益，因此污水再生利用越来越受到重视。例如，长期干旱缺水的以色列 90% 的城市污水经过处理后，有 42% 用于农业灌溉。而在日本，经过处理后的城市污水已经被广泛用于农业和园林灌溉、人工地下水回灌、冲洗厕所、刷洗车辆、浇洒道路、补充人工河湖、补充工业用水，一些地区甚至将其作为自来水供水资源。

在我国，污水再生利用经过多年的技术开发、政策和标准方面的研究，现在已经进入推广应用阶段，北京、天津等城市已成功地将污水再生并用于工业冷却：一批用于居民生活用水和市政用水的污水再生利用工程正在兴建之中。

6. 2 中水回用的经济性

陕坝镇自来水厂现状供水规模为 2.0 万 m^3/d ，供水主要供给居民生活用水，其它企业用水大户和市政绿化则以自备井为主。污水处理厂处理规模为 2.0 万 m^3/d ，处理后的污水全部通过三排干直接排放。

陕坝镇现在实行的居民用水水价为 4.05 元/ m^3 、少部分的企业用水水价为 8.47 元/ m^3 、洗车用水则为 13.7 元/ m^3 ，根据《杭锦后旗陕坝镇污水处理改扩建工程可行性研究报告》中的经济分析，陕坝镇污水厂污水处理成本仅为 1.6 元/ m^3 。

通过以上数据可以看出，陕坝镇现状污水再生利用的情况是：

- 一方面污水处理后的中水没有任何的利用，直接排放，居民用水时产生了大额的污水处理费，企业的生产成本居高不下，造成了巨大的经济浪费；
- 一方面，地下水资源被无序开采，造成了优质水资源的巨大浪费，小企业的用水时水价居高不下，给企业造成了沉重的负担。

第七章 城市中水量预测

7. 1 城市给水量预测

7.1.1 人口规模

根据总体规划，陕坝镇城市人口规模为：

---近期（2020年）城市人口 17.00 万人；

---远期（2030年）城市人口 21.00 万人。

7.1.2 供水量预测

根据杭锦后旗陕坝镇规划近、远期人口及单位工业用地用水量指标法预测陕坝镇近期 2020 年用水量为 5.00 万 m^3/d ，
2030 年用水量为 9.00 万 m^3/d 如下表：

给水量预测表

项 目	近期 2020 年	远期 2030 年	备注说明
1、城镇综合生活用水量			
预测年份规划人口(人)	170,000	210,000	
给水工程设计普及率	100%	100%	
设计采用综合生活用水定额 [L/(cap·d)]	140	170	《室外给水设计规范》GB50013-2006
综合生活用水量(m ³ /d)	23,800	35,700	
2、城镇工业生产用水量			
规划工业用地面积(平方公里)	5.00	15.00	
单位工业用地用水量 (万m ³ /(km ² ·日))	1.00	1.00	
工业用水重复利用率	80%	80%	
工业最高日用水量(万m ³ /日)	1.00	3.00	
3、市政用水量			
市政用水量占综合生活用水量比例	20%	10%	经验数值
市政用水量(万m ³ /日)	0.68	0.80	
4、管网漏失水量			
取1~3款水量之和的百分比	10%	10%	《室外给水设计规范》GB50013-2006
管网漏失水量(m ³ /d)	4,000	7,500	
5、未预见水量			
取1~4款水量之和的百分比	10%	10%	《室外给水设计规范》GB50013-2006
未预见水量(m ³ /d)	4,400	6,500	
6、消防用水量			
同一时间火灾次数	2	2	《建筑设计防火规范》GB50016-2006
一次火灾用水量(L/S)	55	55	《建筑设计防火规范》GB50016-2006
消防流量(L/S)	110	110	
火灾延续时间(h)	2	2	
消防安全储水量(m ³)	792	792	
1~5项用水量合计(m ³ /d)	49,000	90,000	
城镇总用水量即供水规模(m ³ /d)	50,000	90,000	

7. 2 城市污水量预测

7.2.1 折污系数

根据《排水工程规划规范》(GB 50318-2000)，城市污水量宜根据城市综合用水量(平均日)乘以城市污水排放系数确定[污水排放系数应是在一定的计量时间(年)内的污水排放量与用水量(平均日)的比值]。城市污水的排放系数宜为0.7—0.8，在此取0.80。

7.2.2 污水量测算

根据《室外排水工程设计规范》GB50014-2006，污水量预测采用折污系数法计算如下表：

污水量预测表

项目	近期 2020 年	远期 2030 年	备注说明
1、入网污水量			
城镇总用水量即供水规模(m^3/d)	50,000	90,000	详见给水量预测表
城镇供水日变化系数	1.3	1.3	《室外给水设计规范》GB50013-2006
折污系数	0.80	0.80	《室外排水设计规范》GB50014-2006
城镇平均日污水量(m^3/d)	30,000	55,000	
污水管网普及率(m^3/d)	90%	95%	
入网污水量(m^3/d)	27,000	52,600	
2、地下水入渗量			
地下水入渗量占入网污水量比例	10%	10%	《室外排水设计规范》GB50014-2006
地下水入渗量(m^3/d)	2,700	5,260	
3、入网污水量+地下水入渗量(m^3/d)	29,700	57,860	
4、城镇污水工程规模(m^3/d)	30,000	60,000	

根据以上测算，陕坝镇污水工程规模：近期 2020 年污水量为 3.00 万 m^3/d ，远期 2030 年污水量为 6.00 万 m^3/d 。

7.3 城市中水量预测

城镇中水量一般等于根据污水量，即：近期 2020 年中水量为 3.00 万 m^3/d ，远期 2030 年中水量为 6.00 万 m^3/d 。

7.4 城市中水可利用量预测

城市总用水量中用户不同，对水质的要求也不同，中水供水量应根据不同用户的水质要求来预测中水回用量：

城市中水可利用量预测						
规划年限	近期 2020 年 (m^3/d)		远期 2030 年 (m^3/d)		备注	
城市给水量	50,000		90,000		④ 给水量预测表	
给水总量中可用中水供给的水量	16,800		38,000			
	工业用水量	市政用水量	工业用水量	市政用水量		
	10,000	6,800	30,000	8,000	④ 城市用水量计算中，生态防护绿地用水量为计入总用水量。《城市给水工程规划规范》(GB50282-98) 中绿化用水指标为 0.1~0.3 万 $m^3/(km^2 \cdot d)$ ，本次规划根据陕坝镇实际用水情况取 0.1 万 $m^3/(km^2 \cdot d)$	
生态防护绿地用水量	用地面积 (km^2)	用水量	用地面积 (km^2)	用水量		
	3.5	3,500	4.3	4,300		
中水总用水量	12,800		30,300		④ 考虑陕坝镇工业企业以食品加工为主，2020 工业用水中水回用量按预测值的 25% 计，2030 工业用水中水回用量按预测值的 60% 计。	

根据以上测算，陕坝镇中水回用规模：近期 2020 年污水量为 1.30 万 m^3/d ，远期 2030 年污水量为 3.00 万 m^3/d 。

第八章 中水回用系统规划

8. 1 城市水资源平衡

8.1.1 水源规划

陕坝镇总体规划和给水专项规划中确定的陕坝镇供水水源为：

第一水源：红星村地下水水源，现状已经建成，供水能力约 4.00 万立方米/日；

第二水源：黄河水水源，根据总体规划，远期陕坝镇与巴彦淖尔市共同引黄，需水量约 2.00 万立方米/日；

第三水源（地表）：根据污水量估算，中水规模远期约为 3.00 万 m^3/d ；

第四水源：头道桥地下水源初步探测供水能力为 2.00 万立方米/日（近期应加紧头道桥水源地的勘察工作，其它水源不足时，做为备用水源）

8.1.2 水源平衡

通过以上水量预测，2020 年，陕坝镇城区需水量 5.00 万 m^3/d ，2030 年陕坝镇城区需水量 9.00 万 m^3/d 。远期主要由现状已建水厂（4.00 万立方米/日）、规划二水厂（2.00 万立方米/日）和中水水厂（3.00 万 m^3/d ）联合供水，总规模 9.00 万 m^3/d 。

◆ 近期供水水源

通过水资源平衡分析，陕坝镇近期供水主要为中心城区内的居民生活用水。由于近期规划用地范围内城市已建成，道路和地下管网也已修建完，已没有增加敷设中水绿化管道的可能，而且已建城区内绿化主要为景观树，浇洒周期长、需水量少。所以近期用水由已建红星水源和中水供给，富余部分供给中心城区西侧工业区内的食品生产企业，水厂为已建 4.00 万 m^3/d 水厂和现状污水厂，水源为红星村地下水水源和中水。

◆ 远期供水水源

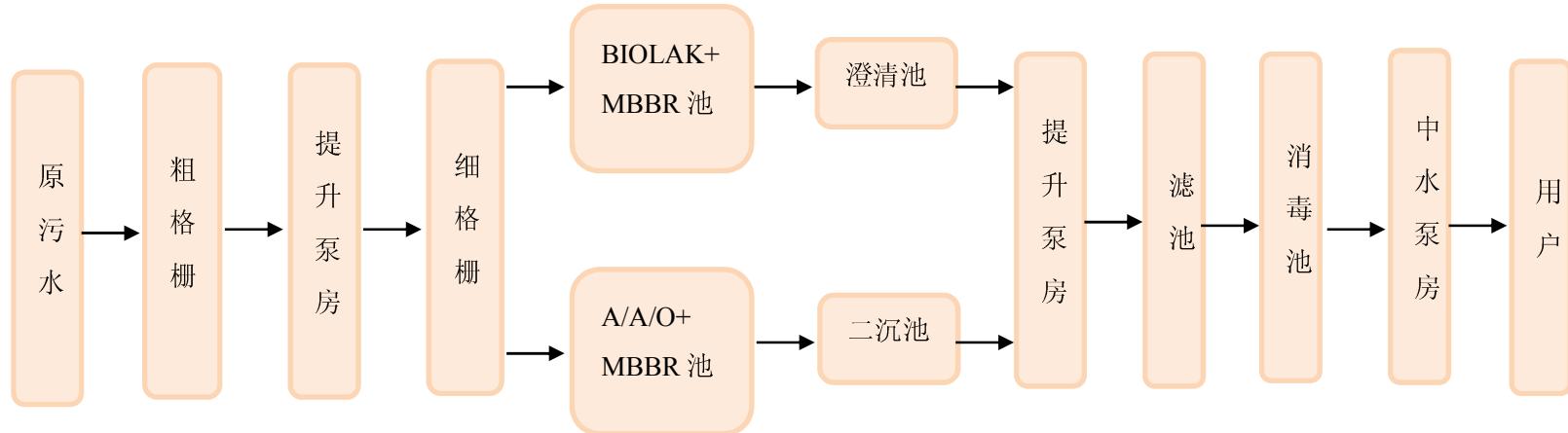
1、远期地下水全部供给居民生活用水，水厂为已建 4.00 万 m^3/d 地下水厂；
 2、由于陕坝镇规划工业用地主要为农畜产品精深加工为主的绿色食品加工业和特色产业，远期应根据工业企业入驻情况，食品加工业如需水量大时应新建二水厂。红星水源地现状供水能力为 4.00 万 m^3/d ，建议有关部门加紧进行红星水源地和头道桥水源地的勘察工作，以满足食品加工企业的需水量。

其它工业区内用水水质要求较低的企业用水通过规划二水厂供给，市政绿化水量主要由黄河水和中水供给，水厂为规划 2.00 万 m^3/d 二水厂，不得采用地下水供给。

绿化用水全部采用中水供给，中水规模为 3.00 万 m^3/d ，剩余中水用做水质要求较低的工业或防护绿地绿化用水；

8. 2 中水厂

- (1) 中水厂即为现有的污水处理厂，位于陕坝镇西北侧，现状占地约 5.179ha，扩建用地面积为 1.314ha，总用地面积为 6.5 ha。
- (2) 处理工艺为：



- (3) 出水水质《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级 A 水质标准；
- (4) 由于陕坝镇地势平坦，设计中水泵房中安装的中水泵(单级双吸离心泵)：5 台(4 用 1 备)， $Q=440\text{m}^3/\text{h}$, $H=48\text{m}$, $N=90\text{kW}$ ，满足供水压力要求，不需要进行二次加压。
- (5) 消毒工艺采用二氧化氯消毒。

8. 2 中水输送

陕坝镇已建城区内道路较窄，而且地下管网情况复杂，经过近两年城区道路改造工程，城区内道路下成规模敷设中水管道已不具备施工条件，而且城区内绿化基本以树池形式存在。因此，城区内中水利用主要通过个别道路敷设中水管道，集中取水，通过洒水车的形式浇洒道路和绿化。

城市周边道路和未开发城区，应根据城市的建设成规模敷设中水管道，中水管道覆盖全部用户。

8. 3 中水用户

规划将中水利用于工业用水、市政杂用用水。其中，工业用水主要包括热电厂循环冷水、供热等；市政杂用用水主要为城市绿化用水、道路浇洒压尘用水、洗车等。

陕坝镇用水大户主要为：

- 绿化用水和市政杂用水，夏季为用水高峰期，用水总规模 1.30 万 m^3/d ；
- 企业现状有电厂和热源厂（季节性用水），其中：电厂位于陕坝镇东北侧，用水量为 41 万 m^3/a ；昊昇热源厂 12 万

m^3/a ; 景祥热源厂 1.5 万 m^3/a 。

8. 4 中水水质

《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920—2002) 和《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923—2005) 中对中水水质及中水回用于城市杂用水和工业时提出了明确的要求, 具体见下表:

中水水质及回用水质比较表

指标	BOD ₅	COD _{Cr}	SS	NH ₃ -N	PH	色度	硬度 (以 CaCO ₃ 计)	粪大肠菌群数 (个/L)
一级 A 水质标准 (mg/l)	≤ 10	≤ 50	≤ 10	≤ 8	6.0—9.0	≤ 30	—	≤ 1000
中水作为城市杂用水水质标准 (mg/l)	冲厕	≤ 10	—	≤ 10	6.0—9.0	—	—	3
	道路浇洒	≤ 15	—	≤ 10	6.0—9.0	—	—	3
	城市绿化	≤ 20	—	≤ 20	6.0—9.0	—	—	3
	车辆冲洗	≤ 10	—	≤ 10	6.0—9.0	—	—	3
	建筑施工	≤ 15	—	≤ 20	6.0—9.0	—	—	3
中水作为工业用水水质标准 (mg/l)	≤ 10	≤ 60	≤ 30	≤ 10	6.5—9.0	≤ 30	≤ 450	≤ 2000

由上表可以看出:

- (1) 现状污水厂处理后的中水在用于城市杂用水时粪大肠菌群数 (个/L) 指标不符合要求, 规划加强污水厂中二氧化氯的投加量, 增大消毒接触时间, 处理简单。
- (2) 陕坝镇中水回用主要用于电厂冷却用水和热源厂供热用水, 冷却用水和供热用水主要对中水水质中硬度要求较高, 以防止设备的结垢、腐蚀。降低水中硬度的方法主要有: 加热软化法、药剂软化法、离子交换法等。由于冷却用水占用中水总量的比例非常小, 规划由用水企业自行进行处理。

8. 5 中水最终出路

陕坝镇工业企业较少, 中水主要用户为绿化及公园广场用水, 因此陕坝镇中水的最终出路为:

- (1) 第一: 夏季道路浇洒、绿化及工业回用;
- (2) 第二: 冬季工业、热源厂回用, 排入北郊湿地内储存;
- (3) 第三: 排入污水厂西侧的三排干, 进入自然水体。

第九章 中水工程规划

陕坝镇城市基础设施经过多年的发展, 目前其它基础设施已基本形成了完善的网络, 基本可以满足正常的居民生产、生活要求, 唯有中水利用设施建设基本为空白。本次中水系统规划重点为: 规划设计陕坝镇 2017—2030 年中水系统规模和布

局，提出科学合理的工程分期计划。

9.1 中水系统布局

远期城区中水由现有的中水厂单独供水，中水主要用于工业、城市绿化及市政用水。

9.1.1 系统方案确定的依据:

- 自然供水地形：陕坝镇规划区域内地势南高北低，地形标高处于 1033.0–1039.0 之间，高差为 6.0 米，全部为压力供水。
- 总体规划：总体规划中对陕坝镇中水回用目标提出了明确的目标，确定陕坝镇远期绿化及工业用水主要由黄河水和中水供给，不得使用地下水供给。
- 水源地保护要求：根据陕坝镇地质特点，镇区地下土壤中没有隔水层，因此地表水可以渗透至深层地下水，陕坝镇水源保护区位于规划区东南侧。为保护水源地，本次规划在总规规定的水源地保护区域外 1 公里外划定区域，此区域内用水不得使用中水供给。
- 已建的供水设施：陕坝镇污水厂改造扩建工程土建已基本完成，工程完工后陕坝镇可以具有充足的中水生产能力
- 和加压设备。
- 城市建设情况：陕坝镇已建城区内道路较窄，而且地下管网情况复杂，经过近两年城区道路改造工程，城区内道路下成规模敷设中水管道已不具备施工条件，而且城区内绿化基本以树池形式存在。因此，城区内中水利用主要通过个别道路敷设中水管道，集中取水，通过洒水车的形式浇洒道路和绿化。城市周边道路和未开发城区，应根据城市的建设成规模敷设中水管道，中水管道覆盖全部用户。
- 采用分区方案详见《杭锦后旗陕坝镇给水专项规划_分区系统图》。

9.1.2 陕坝镇中水总体系统方案:

中水分区表			表 9-1
供水区	主要用户	供水形式	
中水管网全覆盖区	工业用水、绿化用水、城市杂用水	管网供给	
洒水车补水区	绿化用水、城市杂用水	洒水车供给	
黄河水补水区	水源保护区、绿化用水	地表水供给	

9.1.3 高日和高时系数的确定

考虑到绿化用水的集中用水的要求，本次规划中确定陕坝镇城区中水的高日和高时系数分别为 1.3 和 1.4。

✓ 最高时工况:

中水工程及中水管网最高时工况设计参数

供水系数 配水厂名称	中水厂
最高日流量	3.00 万 m^3/d
平均时流量	347.22 l/s
配水分区	工业区、绿地及其它用水
地形标高	1033.00—1039.00
高时变化系数	1.40
最高时流量	486.11

✓ 管网设计及平差计算

各分区配水管管径为 DN200—DN800, 具体布置详见“中水管网规划图”。

9.2 中水管网系统规划

9.2.1 设计原则

- (1) 在满足水量、水压的要求下, 力求以最短的距离敷设管线, 降低管网造价和经营管理费用。
- (2) 中水主干管尽量敷设在最先规划建设的市政道路上, 并同时避免敷设在管道较多的道路上。
- (3) 根据规范, 中水管道应与给水管道在平面上和竖向上保持一定的安全距离; 中水管道与给水管道竖向交叉时给水管道在上, 中水管道在下, 并采取相应的防止水质污染的措施。
- (4) 中水管道干管应沿着大用户方向敷设。
- (5) 提高民众对“水是一种不可替代的有限宝贵资源”的认识; 对水资源的利用遵照“开源与节流并重”的原则。大力开展和鼓励市政性和局部性、公共性和个体性的对水资源进行再生利用的行为。
- (6) 严格执行国家及地方的有关规范和标准。
- (7) 中水回用工程措施方面, 充分突出中水工程本身固有的系统性和整体性的要求, 从“系统工程学”的角度出发, 使工程设施的配置科学合理化。
- (8) 近期、远期结合和分期建设的原则。
- (9) 与当地总体规划、给排水工程专项规划等相关规划相协调的原则, 节省社会总投资。
- (10) 与当地自然、水文、社会、经济等条件因素紧密结合的原则。

9.2.2 管道敷设规模的确定

2020 年陕坝镇的中水管网建设的主要任务是给陕坝镇已建的道路公园绿地、广场用地和电厂、热源厂等用户供水, 包

括改扩建道路时，同时配套建设中水管网；2030年陕坝镇的管网将覆盖包括所有的城市规划范围，主要用户为工业区工业用水；规划范围内的中水管道均按远期规模设置，环状布置与支状布置结合。

9.2.3 管道敷设方案的确定

根据陕坝镇的气象资料和总规要求，最大冻层深度为1.27m，中水管网的管顶覆土不少于1.20m，冬季时，绿化用中水管道应放空，如与其它管线交叉，可做适当的调整。中水管网全部采用直埋敷设。在污水管线下方时，采用钢筋混泥土套管伸出交叉管的长度每边不得小于3m，套管两端采用防水材料封闭。

9.2.4 管道管材的选择

中水工程中，管道投资占工程投资的比重很大，因管材选择不当造成事故或增加不必要的投资的实例也较多，所以，在管材选择时，必须结合工程的实际情况，综合考虑管材的技术性能及主要特性，根据国内的生产、使用情况，供水安全性、经济合理性、维护管理方便等因素进行分析确定。

根据陕坝镇的实际情况，在保证供水安全的前提条件，优先选用国家推广使用的新型、节能、综合造价低的管材。以下为几种常见管材比较表：

常用供水管材比较表

管材项目	球墨铸铁管	预应力钢筋砼管	PE 管	夹砂玻璃钢管
管道压力 (Mpa)	0.6-2.0	0.4-1.2	0.4-1.6	0.6-1.0
最大管径 (MM)	2000	由设计确定	1000	4000
接口形式	承插胶圈接口	承插胶圈接口	电热熔、热熔对接焊、和热熔承插连接	承插胶圈接口
抗腐蚀能力	较强	较强	强	强
使用年限 (年)	50	50	50	50
粗糙度	n=0.012	n=0.012	n=0.0109	n=0.019
施工安装	运输较麻烦	运输麻烦	运输方便	运输较方便
综合造价	高	低	高	中
生产与使用情况	1. 国内生产，大口径管生产厂家较少； 2. 国内目前广泛应用于配水管网	1. 国内生产，DN1200 以下应用较多； 2. 主要用于地质情况良好，工作压力较小及重力输水情况	1. 国内生产，小口径管道应用较多； 2. 目前较多应用于小口径供水工程，国外应用较广泛	1. 国内生产，使用范围较广； 2. 石油化工及污水管道使用较多
优点	1. 防腐蚀能力强； 2. 工作压力高，使用年限较长，运行安全可靠；3. 目前已有标准配件，施工安装较方便	1. 防腐蚀能力强，不需作防腐处理，使用寿命长； 2. 价格便宜； 3. 节省钢材	1. 卫生条件好。无毒，不含重金属添加剂，不结垢，不滋生细菌 2. 柔韧性好，抗冲击强度高，耐强震、扭曲。 3. 接口安全可靠。	1. 防腐蚀能力强，不需作防腐处理； 2. 重量轻，施工较方便； 3. 粗糙度低，水流条件好，节约电能
缺点	1. 重量较钢管重； 2. 价格较预应力钢筋混凝土管及 UPVC 管高	1. 无标准配件；2. 运输较麻烦； 2. 大口径管材质量不稳定，供水安全性差； 3. 承插接口加工精度要求高	1. 管道连接工艺要求高。 2. 管材、管件等造价也比较高。	1. 国内用于供水，使用时间相对较短； 2. 价格相对较高

综合以上几种管材主要性能和应用范围的比较，结合项目区地下水位浅的实际情况和中水规划的要求，给水管材采用 PE 给水管。

9. 3 管网平差计算

1、平差模型及参数

中水管网现状平差及各规划期规划管网平差计算，采用鸿业市政软件进行管网平差计算程序，其水力计算模型为柯尔-勃洛克公式：

$$I = \lambda * V^2 / (2.0 * g * D)$$

$$1.0 / \lambda^{0.5} = -2.0 * \lg [k / (3.7 * D) + 2.5 / (Re * \lambda^{0.5})]$$

$$Re = V * D / v$$

$$\text{计算温度: } 10^\circ C, \quad v = 0.000001$$

式中：I—管段沿程水头损失，m/m；

D—管段直径，m；Re—雷诺数。

2、平差计算

中水管网以现状及近远期中水量平差计算结果进行整个中水系统比较，本次设计的工程量以远期平差结果为准。

中水管网按照最高日最大时设计，根据规划区的地形和道路规划情况，中水管网采用统一的配水管网的系统。

本次设计2030年（远期）中水管网设计规模为3.0万m³/d。规划管网的敷设尽可能在未改造或新建的道路上，新建中水管网压力按照远期管网压力设计。考虑到近期规划年限将至，如果按近期用水量规模和用户进行管网平差，那么管网将很快达到满负荷运行，远期规划年限将至时管网将不满足配水要求，需要更换改造；而且配水管网使用寿命较长，短期内更换管道必将造成资金浪费，不能物尽其用，综合比较后，本工程确定管网按远期预测水量最高日最高时进行平差。

本项目中水管网正常供水压力按不利点的自由水压10m考虑。平差时按远期最高日最高时工况进行平差计算。

9.4 近期给水管线工程量

本次近期设计的中水管线总长29.10公里。具体见以下工程量表和附图——《杭锦后旗陕坝镇中水专项规划-中水工程总图》。

近期中水管网建设工程量表

编号	名称	规格	单位	数量(m)	共计(m)
1	PE给水管	DN600	米	730	29100
2	PE给水管	DN400	米	21460	
3	PE给水管	DN200	米	6910	

中水管道采用PE给水管，管道接口采用热熔接口，管道铺设在砂垫层上。考虑到该地区的冰冻深度，确定给水管道G管顶覆土1.2m。

9.6 远期给水管线工程量

本次远期设计的中水管线总长81.52公里，具体见以下工程量表和附图——《杭锦后旗陕坝镇中水专项规划-中水工程总图》。

远期中水管网建设工程量表

编号	名称	规格	单位	数量	共计(m)
1	PE给水管	DN500	米	1885	81520
2	PE给水管	DN400	米	14240	
3	PE给水管	DN300	米	34720	
4	PE给水管	DN200	米	30675	

中水管道采用 PE 给水管，管道接口采用热熔接口，管道铺设在砂垫层上。考虑到该地区的冰冻深度，确定给水管道 G 管顶覆土 1.2m。

9. 7 水厂规划

远期陕坝镇中水的生产为现状污水厂，水厂规模 6.0 万立方米/日，中水可利用规模 3.0 万立方米/日，规划提高水厂的消毒能力，以满足中水回用的要求。

第十章 节水规划

我国水资源不足，属世界上 13 个贫水国之一，人均水资源量是世界平均水平的 1/4。陕坝镇处于我国西部缺水地区，虽然陕坝镇地下水源丰富，但是地下水水质中铁锰超标。随着水资源的逐渐匮乏，应提前充分做好水资源的节水工作。

合理回用污水、大力倡导节约用水，从开源和节流两方面入手，既是陕坝镇的迫切需求，也是建设节约型社会，坚持可持续发展战略方针的必然选择。

10. 1 节约用水目标

水首先是生命的基础，是一切生物生命活动所必然需求的；其次，水是一种自然资源，其总量有限，且较容易被损害而丧失其应有的价值；再次，水也是一种经济资源，是国民经济的重要因素，是经济发展的命脉。

随着陕坝镇人民生活水平逐步提高，而人均用水量较低。究其原因，陕坝镇产业结构调整和节水措施的采用取得了一定的成绩。但和国内外先进水平相比，仍有一定的差距。目前由于陕坝镇地下水资源丰富，所以居民节水意识有待于逐步形成，现在用水效率依然偏低，浪费现象依旧普遍存在。在节约用水上，大有潜力可挖。陕坝镇政府为此出台了一系列的政策，大力宣传，促进全镇的节约用水，取得了一定的成果。然而从根本上还没有形成完善的政策法规和有效的管理机制、经济措施和技术手段。目前节水工作主要存在以下问题：

1) 人民群众对于水资源重要性的认识逐步提高，但节水意识仍有待提高，节水器具普及率较低。居民在日常生活中节约用水意识不强，生活用水浪费情况仍时有发生。

2) 已建供水管网管理水平有待提高，由于已建建设年代久远、管材老化严重，供水管网跑、冒、滴、漏现象时有发生。

10. 2 节水政策

建立节水型社会，促进节约用水的总政策为：要做到“六高、两低、两合理”。“六高”就是提高全民节水意识，适时、适地、适度地提高水价，提高用水的重复率（主要包括中水回用），提高用水的生态效益，提高节水工作的技术含量，提高用水的传输效率；“两低”就是降低用水造成的污染率，降低用水造成的水资源蜕化率；“两合理”就是制订合理的行业万元国内生产总值用水定额，建立地区与行业合理用水结构以保证全国水资源供需平衡。具体节水政策如下：

明晰水权，允许水权转让：明晰水权是建立节水型社会的关键，要逐步建立水资源的宏观控制体系和微观定额体系，

这样各个地区、各个行业、每一项工作都明确了自己的用水指标和节水指标，节水责任就可以层层落实，水权转让也就有了基础，各方权益才能从根本上得到保障。水权转让可以引导水资源向高效率、高效益方向流动，实现以节水、高效为目标的优化配置，为经济社会发展提供水保障。

厉行节约用水，统一调配地表水、地下水和中水，制定合理的水价政策体系，利用经济杠杆调节用水行为，按照统一规划、总量控制、计划用水、综合利用、讲究效益的原则，采取行政、经济、工程、科技等措施，促进节约用水工作。

节水工作要实现“三个结合”，即工程措施与非工程措施相结合，先进技术与常规技术相结合，强制节水与效益引导相结合。

建立节约用水责任制，把节约用水工作纳入国民经济和社会发展计划。城市发展规模、重大建设项目布局、产业结构调整以及城市建设应当充分考虑水资源承载能力，严格控制高耗水项目。大力推广节水新技术、新工艺、新设备，培育和发展节水产业，建设节水型城市、节水型社会。

结合水资源实际情况，保护并合理开发、利用水资源；鼓励和扶持对污水、中水以及雨水等的开发、利用，并在城市规划建设中统筹考虑。污水、中水以及雨水等的综合利用应当纳入节约用水规划。

组织开展节约用水宣传活动，提高全社会的节约用水意识。单位和个人有节约用水的义务。

节约用水实行居民生活用户和单位用户分类管理。居民生活用水实行定额用水管理；单位用户实行计划与定额相结合的用水管理。超定额、超计划用水实行分级累进加价收费制度。

建设项目用水实行用水节水评估制度。新建、扩建、改建建设项目应当配套建设节约用水设施；节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。节水设施包括用水器具、工艺、设备、计量设施、中水回用系统和雨水收集利用系统。

供水单位应当加强供水管网维护管理，提高供水管网监测和维护管理水平，保障供水管网的漏失率符合国家规定标准。

工业用水单位应当采用先进技术、工艺和设备，增加循环用水次数，提高水的重复利用率。

加快建立节水技术开发推广体系和节水设备、节水器具研制生产体系。政府有关部门应当组织开展节水科学技术研究，整合节水科技资源。鼓励单位和个人开发研制节水型生活用水器具以及节水技术、工艺、设备和产品。

10. 3 节水措施

陕坝镇应着手加快行业用水定额的制定和颁布实施，建立节水指标体系，加快资源配置与节水工程的建设，建立与水资源优化配置相适应的水利工程体系等一系列措施来缓解水量的供需矛盾。具体节水措施如下：

调整供水计划，压缩供水指标。制定行业和居民生活用水定额标准，实行用水定额管理，将节水指标层层分解，落实到每个单位、每个用户，并定期分析城市供水情况，及时处理发现的问题。

调整水价政策，促进节水。充分应用经济杠杆作用，对用水实行超量加价收费。

工业企业用水提高重复利用率，提高冷却水与加工水的再循环率。

增加污水处理设施，扩大城市污水的处理量和回用量。

建设城市中水管道。可以逐步在大片城区内建设中水管道，并可结合建筑中水，形成统一中水供水系统。

建设城市雨洪利用工程，发挥雨洪调蓄功能。

调整农业种植结构，改进灌溉工艺，推广节水灌溉措施。

大力推广节水型卫生洁具，强化供水管网及设施的检漏和维修，推广节水新技术。

规范、治理部分浪费水的部门、行业。严格控制洗车业、洗浴业，无节水设施的暂停营业；对建筑施工限额用水，对游泳池、游乐场、纯净水生产企业严格限量供水。

加大节水宣传教育，唤起居民的节水意识，使节水行为渗透到每个居民的日常生活中。

加大对城市供水用水等方面违法违章行为的查处，限制用水大户的用水量，强制其采取节水措施。

10. 4 节约用水发展计划

研究开发污水水资源化技术，并逐步扩大中水应用市场，新开发地区应以完善城市供水、污水、中水管道系统为目标，选择试点分步实施。2020 污水回用量应占处理量 30%以上；

至 2030 年，陕坝镇应形成稳定的、符合我国国情和国际惯例的现代化用水结构。

10. 5 节约用水指标

参照《中国城市节水 2010 年技术发展进步规划》，结合陕坝镇实际情况，对于规划目标年节水指标建议如下：

陕坝镇节约用水规划指标

序号	项 目	计量单位	规划年限	
			2017 年	2030 年
1	节水器具普及率	%	95	>98
2	城市供水有效利用率	%	>90	>92
3	计划用水实施率	%	>95	>98
4	节水体制健全率	%	>90	>98
5	管网漏失率	%	<10	<8

第十一章 环境保护

11. 1 指导思想

在我国，环境保护已作为一项基本国策加以贯彻，受到了全社会和各级政府的重视。国务院有关部门颁布了一系列有关法律和法规，以保证这项基本国策的贯彻和执行。

环境保护的指导思想应以经济建设为中心，以改善环境质量、保障人民身体健康为目的，做到经济建设与环境建设同步规划、同步实施、同步发展，实现经济效益、社会效益与环境效益三者的统一。

11. 2 规划原则

1、生态优先原则

良好的生态环境是作为一个旅游服务城市发展的基石，用生态优先的理念指导城市建设、生产生活等各项工作，把城市发展融入自然生态系统之中。

2、可持续发展原则

以人为本，保持人与自然高度和谐统一，合理利用资源，逐步开发，实现可持续发展。

11. 3 污染防治措施

11. 3. 1 “三废”污染防治原则

1、按国务院有关文件和当地环保部门的要求，新建、扩建和改建项目必须执行“三同时”制度，即“三废”治理措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。因此，要求建设方在本次建设过程中落实环保资金和措施，抓紧时间解决此项问题。

2、严格贯彻污染预防原则，积极采取适用的清洁生产措施，从源头削减污染物的产生，以减少对人类和环境的影响。

11. 3. 2 建设期污染防治措施

1、水污染防治措施

施工期水污染防治措施

废水种类	采取的措施	最终去向	执行标准
机械设备冲洗废水	设置防渗沉淀池、中和池、隔油池，将废水沉淀、中和、隔油处理	运至城市污水处理厂处理，或排入城市污水管网	GB8979-1996 三级标准，或CJ3082-1999 标准
生活污水	设置临时化粪池		
钻井废水	设置防渗沉淀池，将废水沉淀后，上清水可循环利用		

2、噪声污染防治措施

(1) 选择噪声小的施工机械;

(2) 管线工程进行在市区内时, 施工噪声较大的机械尽量在白天施工; 为避免施工噪声扰民, 同时又不影响交通, 要合理安排施工时间, 合理布局施工现场, 减少施工噪声对附近居民的影响。工程在距居民住区 150 米区域内不允许在夜间 22:00~6: 00 内施工, 并对施工场地设置围墙;

(3) 运输车辆在市区内禁止鸣喇叭;

(4) 给施工人员发放劳动防护设备, 以减小对现场施工人员的影响。

3、大气污染防治措施

(1) 水源井施工作业进行在紧邻城区的区域, 因此为防止施工扬尘对居民生活的影响, 各个水源井施工场地周围设置围墙, 进行封闭施工。

(2) 在净水厂施工场地和运输道路采取洒水抑尘措施, 每天洒水 4~5 次, 并限制行车速度, 定期清扫路面。

(3) 在市区内管网施工中遇到连续晴天又起风的情况下, 应对开挖土方临时堆存处采取洒水, 防止扬尘产生。

(4) 及时清运弃土, 并在装运过程中对运输残土的汽车采取帆布覆盖车厢(保持封闭式运输)和在土质路面的运输路线上洒水。

(5) 尽量避免在起风情况下开挖土方和装卸物料。

(6) 重型机动车运输指定线路和时段, 避开敏感区和交通高峰期。

(7) 控制运输车辆尾气排放, 对尾气超标的车辆安装尾气净化器。

4、固体废物污染防治措施

生活垃圾定点收集; 建筑垃圾(如包装袋、建筑边角料、废砖等)及时清理, 严禁随意丢弃、堆放; 根据每口井的泥浆产生量需要在井位附近修建一座泥浆储池, 挖出的土方就近堆放在无妨碍的地方, 以便于钻井结束后土方回填; 泥浆可送至砖厂制砖, 或与生活垃圾和建筑垃圾一同运至城市垃圾填埋场。

5、生态影响防治措施

在水源井及净水厂施工过程中, 施工车辆不得随意碾压草地和随意开路, 尽量减少施工期临时占地。施工结束后, 在净水厂周围空地进行植树种草, 可起到美化绿化、防风固沙、防止水土流失、改善小环境的作用。在管线施工过程中, 主要防治措施有:

(1) 应加快建设步伐, 尽量缩短工期;

(2) 要合理安排临时用地, 减少破坏地表植被的面积, 禁止在草地、河流湿地中乱堆乱放, 运输车辆尽量减少在非施工区域中运行;

- (3) 在管道施工中执行“分层开挖”原则，尽量减小开挖量，施工后进行回填按原有的土层顺序进行；
- (4) 对地貌、植被恢复，遵循破坏多少，恢复多少的原则，采取完工一段，恢复一段的方式，以植被护土，防止或减轻水土流失；
- (5) 弃土要妥善处理、综合利用；
- (6) 在对管道敷设组焊时，注意加强火源管理，防止因施工焊接的火星引发火灾；
- (7) 要精心组织施工管理，做好施工人员的宣传、教育、管理工作。
- (8) 施工结束后，注意施工区域的植被恢复，采取人为辅助措施恢复沿线植被。

11.3.3 运行期污染防治措施

净水厂作为城市供水的重要设施，其本身就是环境敏感点，应当对净水厂进行保护。本工程净水厂周围为空旷草地，没有污染型工业企业，为保障净水厂不受外界环境的污染，禁止在净水厂周围建设能够影响供水安全的一切工厂及建构筑物，禁止敷设对供水安全存在风险的管线。

第十二章 节能、抗震、减灾

节能：规划以扩大规模化水厂的建设和中水供水范围为原则，大规模的水厂比数个总规模等同的小水厂更加高效合理。市区内供水系统均采用环状管网供水，由配水泵房将水提升，由管道输送至各交水点。系统中各交水点压力均在 0.28MPa 以上，基本满足用户用水要求。另外在工程实施中，各泵房的水泵应采用调速方式，可使水泵在不同工况下都处在高效区运行。以上措施均能有效节能。

抗震：陕坝镇范围地质结构简单，属弱震区。在遭遇相当于设防烈度 7 度的地震影响时，抗震防灾指挥系统运行正常，要害部门和生命线工程基本安全，并基本不发生次生灾害，使社会生产不受影响，人民生活基本正常。其它各项工程均应符合《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)(2008 年版)的要求。

消防及防雷：水厂、加压站内建（构）筑物按二类防火等级设计。按消防规范设置室外消火栓、防火通道。办公楼、控制室、变配电室按规范设置火灾探测系统和报警系统。建筑物内按规定设置手提式干粉灭火器。水厂、加压站内建（构）筑物防雷设计应符合国家相关法规和规范。

第十三章 投资估算与资金筹措

13.1 编制说明

陕坝镇中水工程内容包括：中水管线及与之配套的其他工程。

远期建设项目总投资：8776.45 万元。

13. 2 编制依据

严格按照建设部关于《市政工程投资估算编制办法》的通知（建标【2007】164号）规定及《建设项目经济评价方法与参数第三版》的方法进行编制；根据《中水专项规划》提供的工艺内容、现场内部及外部条件、建设单位提供的其他条件进行计算；

投资估算指标采用及参考：

- 1、采用建设部颁布的《市政工程投资估算指标》并结合当地人工、材料、机械价格进行调整计算；
- 2、参考内蒙古自治区建筑、安装、市政工程预算定额基价表 j 费用定额及近年来的同类工程预、决算资料。
- 3、主要材料估算价格按当地现行价格信息计算，设备为厂家报价加运杂费计算；

13. 3 工程建设其它费用

- 1、建设单位管理费按财建【2002】394号文规定计取；
- 2、工程勘察费按建标【2007】164号文规定计取；
- 3、设计费按计价格【2002】10号文规定计取；
- 4、招标代理服务费按计价格【2002】1980号文规定计取；
- 5、建设项目的前期工作咨询费按计价格【1999】1283号文规定计算；
- 6、建设工程监理费按国家发改委、建设部发改价格【2007】670号文规定计取；
- 7、工程保险费根据中国人民保险公司规定为第一部分费用 0.3%；
- 8、竣工图编制费按设计费的 8% 计算；
- 9、联合试运转费按第一部分工程费用中设备费合计的 1% 计取；
- 10、基本预备费按 10% 计取；
- 11、办公及生活家具购置费：按设计定员每人 2000 元计算；
- 12、其他费用按相关规定计取。

13. 4 资金筹措

陕坝镇中水专项规划的实施，杭锦后旗政府是责任主体，由杭锦后旗建设局组织和亿源水务公司配合实施，在资金筹措上采取争取国家补助、银行贷款、地方自筹，BOT 合作等方式，多渠道筹措建设资金。

13. 4 投资估算

近期中水管网建设投资估算表

编号	名称	规格	单位	数量(м)	建安指标(元/单位)	建安费(万元)
1	PE 给水管	DN600	米	730	1692.96	123.59
2	PE 给水管	DN400	米	21460	1093.18	2345.96
3	PE 给水管	DN200	米	6910	530.63	366.67
总计				29100		2836.22

远期中水管网建设投资估算表

编号	名称	规格	单位	数量(м)	建安指标(元/单位)	建安费(万元)
1	PE 给水管	DN500	米	1885	1295.41	244.18
2	PE 给水管	DN400	米	14240	1093.18	1556.69
3	PE 给水管	DN300	米	34720	723.40	2511.64
4	PE 给水管	DN200	米	30675	530.63	1627.71
总计				81520		5940.23

第十四章 近期建设规划

14. 1 建设内容

近期要着力解决管网建设滞后和现状中水利用设施的供水问题。在坚持“厂网并举，管网先行”，合理确定城市中水规模和使用方向的前提下，加强对配套管网的规划和建设，推进中水系统的建设和完善，与城市道路、旧城改造、小区建设等工程统筹考虑，协调实施，加快建设进度。城镇中水管网建设和中水厂改造扩建同步协调发展。中水主干管和次干管管径的设计年限按 2030 年考虑。

2020 年以前管网建设主要任务是建设中水管道 29.10 公里。到 2020 年末，着力提高中水回用率，使城市中水回用率达到 30%。

14. 2 项目构成及布局

新建 29.10 公里中水管线；工程投资 2936.22 万元。

第十五章 规划实施措施

本次规划是陕坝镇中水工程发展的重要依据，是陕坝镇中水工程发展的目标、重心、政策、措施和步骤。要将规划付诸实施，是一项长期的、艰巨的任务，由于涉及范围广、综合性强，因此需要在统一认识的基础上，协调其实施条件，保证

规划的实施。

1、强化城市规划的法律地位

城市中水工程专项规划是城市总体规划的重要组成部分，规划一经批准即具有法律地位，任何单位和个人不得擅自修改，如确需要修改的，要报经审批机关审批。

2、普及规划意识

加强对规划和有关法律的宣传，增强居民规划意识，使城镇居民明白规划的指导作用，提高执行规划的自觉性，使规划能够顺利完善和实施。

3、编制实施性详细规划

城市中水专项规划是宏观性和战略性的，为确保规划实施，应尽快编制中水管线系统详细规划及可行性研究报告。

4、多渠道融资，建立多元化的给水工程投资体制

结合国家政策导向，打破地区和行业界限，允许具有一定实力的经营者以合资、参股、控股等多种方式进入中水市场。

