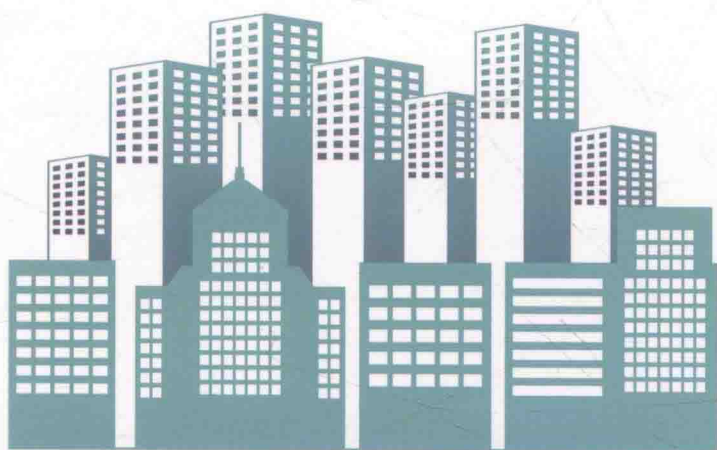


基于循环经济下的 西北农村学校建筑节能 减排优化模式研究

jī yú xún huán jīng jī xià de
xī běi nóng cūn xué xiào jiàn zhù jié néng
jiǎn pāi yōu huà mó shì yán jiū

陈 洋 著



中国建筑工业出版社

国家自然科学基金资助项目
批准号：51178389

基于循环经济下的西北农村学校建筑节能减排优化模式研究

陈 洋 著



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

基于循环经济下的西北农村学校建筑节能减排优化模式研究 / 陈洋著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017.10

ISBN 978-7-112-21344-3

I. ①基… II. ①陈… III. ①农村学校—中小学—教育建筑—节能—优化模式—研究—西北地区 IV. ①TU244.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第249080号

本书是国家自然科学基金资助项目的科研成果。书中基于对西北五省区各气候区典型农村学校的实地调研,总结了西北不同气候区农村学校的现状问题,以及不同气候和地理资源带给当地建筑环境的影响;通过国内外相关方面研究现状的探讨,总结了国内外优秀案例的先进经验;基于现状调研分析了建筑空间形式等对校园建筑室内舒适度的影响;引入循环经济理论,借助软件模拟分析,从总体布局、建筑朝向、空间组合、单体平面形式、体形系数、围护结构构造等方面提出适于西北五省区不同气候区的农村学校节能减排优化模式,并提出校园循环经济体与生态科技展示策略;列举了陕西省榆林市横山县第六小学及咸阳渭城办中心幼儿园两个设计案例。本书可为农村中小学校绿色校园规划设计及建设提供有益的参考。

责任编辑: 王玉容

责任校对: 芦欣甜 李美娜

基于循环经济下的西北农村学校建筑节能减排优化模式研究

陈 洋 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京京点图文设计有限公司制版

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 12½ 插页: 2 字数: 263千字

2018年1月第一版 2018年1月第一次印刷

定价: 38.00 元

ISBN 978-7-112-21344-3

(31018)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前言

我国农村人口约占全国的 66%，大力发展农村基础教育是推进教育均衡发展和提高全民素质的关键。校园建筑及环境是实施教育的载体。随着全球能源、资源和环境危机的加剧，发展绿色建筑、推行节能减排成为我国的战略国策。西北地区生态环境脆弱、资源匮乏、经济欠发达、基础教育设施落后，农村学校数量大，比例高，占该地区学校总数的 80% 以上。然而，该地区农村学校能耗大，污染重，建筑环境舒适度差，不仅与国家推行的节能减排、绿色建筑理念相悖，而且直接影响到学生的身心健康和教学效果。因此，探索该地区农村学校建筑节能优化模式具有重要意义。

本书是国家自然科学基金项目的研究成果。由于该课题涉及范围较广，因此成立了由老师和硕士组成的课题组进行系统研究，最后由项目负责人陈洋汇总、梳理、修改研究成果，形成本专著。参加研究与撰写本书的主要课题组成员有许凡、李梦颖、王添、肖磊、马新辰、王佳、张钰璽、朱新苗、侯哲文、肖菁羽、雷荣亮、杨梓伦等 10 余人，另外在整理与出版的过程中得到了郑嘉、秦晴、郭文婷等同学的协助。

目 录

第一章 基础调研

第一节 西北五省区气候区划分及调研学校选取	2
一、西北五省区气候区划分	2
二、调研学校选取及调研分类	4
三、调研内容和方法	12
第二节 西北五省区调研学校现状分析	15
一、西北五省区调研市县及学校	15
二、西北五省区调研学校案例分析	17
第三节 西北五省区气候及地理资源与建筑环境	27
一、西北五省区气候及当地建筑的应对	27
(一) 陕西省	27
(二) 甘肃省	28
(三) 青海省	30
(四) 宁夏回族自治区	32
(五) 新疆维吾尔自治区	33
二、西北五省区地理资源及校园可利用资源能源的方式	34
(一) 陕西省	34
(二) 甘肃省	35
(三) 青海省	36
(四) 宁夏回族自治区	36
(五) 新疆维吾尔自治区	37
三、西北五省区农村校园基于当地气候、能源资源的生态技术应用现状	37
第四节 研究现状	39
一、农村中小学校	39
(一) 国外研究	39

(二) 国内研究	41
二、绿色学校	43
(一) 国外研究	43
(二) 国内研究	50
三、学校建筑能耗调查研究	56
(一) 国外研究	57
(二) 国内研究	58
四、与建筑节能相关法规的颁布和制订	61
(一) 国外	61
(二) 国内	62

第二章 分析研究

第一节 现状问题	68
一、校园总体规划现状问题及影响因素	68
(一) 当地气候对校园规划的影响	68
(二) 当地能源资源对校园规划的影响	70
(三) 循环经济对校园规划的影响	70
(四) 环境教育对校园规划的影响	71
二、西北地区农村学校能耗调查与分析	72
(一) 西北地区农村中小学校能耗现状	72
(二) 基于学校建筑能耗的分析	84
(三) 西北农村中小学校能耗调查总结	87
三、不同气候区的学校建筑特点与能耗、舒适度关系	88
(一) 不同气候区的学校建筑特点与能耗、舒适度现状	88
(二) 各气候区不同建筑特点与建筑舒适度、能耗现状关系	95
(三) 相同气候区不同建筑特点的建筑舒适度和能耗现状	96
四、不同气候区建筑外围护结构构造对节能及能耗的影响	102
第二节 适应气候条件的校园总平面、主要建筑节能策略及优化模式	104
一、总平面布置	104
(一) 基于当地气候的农村校园节能减排规划策略	104
(二) 基于循环经济的农村校园节能减排规划策略	108
(三) 基于物种多样性的校园规划策略	113
(四) 基于生态科技展示的校园规划策略	115
	005

二、基于软件模拟研究适应西北五省区气候环境的学校建筑朝向及空间组合	119
(一) 以陕西省靖边县为例确定适宜建筑朝向及空间组合	119
(二) 适应西北五省区不同气候区的学校建筑朝向及空间组合	122
三、基于软件模拟提出的不同气候区下的学校主要建筑特点、节能策略及优化模式	123
(一) 走廊式布局	123
(二) 体形系数	136
(三) 功能布局	141
(四) 建筑平面形式	145
四、不同气候区学校主要建筑外围护结构节能优化的构造形式	150
(一) 外墙节能	150
(二) 屋面节能	156
(三) 外门窗节能	160

第三章 设计实践

第一节 新建项目——陕西省榆林市横山县第六小学	164
一、项目简介及区位	164
二、方案生成	166
(一) 最佳朝向	166
(二) 走廊形式	167
(三) 平面形式	168
(四) 单体外围护结构	168
三、方案分析	171
(一) 方案介绍	171
(二) 教室光环境分析	174
(三) 教室能耗及舒适度分析	179
第二节 改造项目——陕西省咸阳市渭城办中心幼儿园	182
一、项目简介	182
二、方案生成	183
(一) 最佳朝向	183
(二) 走廊形式	184
(三) 建筑平面形式	184

(四) 单体外围护结构节能设计计算	185
三、方案分析	186
(一) 方案介绍	186
(二) 教室光环境分析	188
(三) 教室能耗及舒适度分析	189
参考文献	191

第一章 基础调研

依据西北五省区气候区的划分，选取不同气候区的农村典型学校进行现状调研，从总平面布局、建筑特点（包括走廊形式、体形系数、功能布局、平面形式）、舒适度（温度、湿度、光环境）、围护结构等方面总结现状问题。此外，通过国内外文献资料的理论调查，分析优秀案例及研究现状，总结先进设计理念和经验。

第一节 西北五省区气候区划分及调研学校选取

一、西北五省区气候区划分

根据文献资料，中国可划分为五个气候区，其中西北地区包含了亚热带季风性气候、温带季风性气候、温带大陆性气候及高原气候和高山气候这四种，并可细化分为七个气候分区，即中温带大陆性季风气候、高原大陆性季风气候、大陆性干旱气候、暖温带干旱荒漠性气候、山地暖温带湿润季风气候、暖温带半湿润半干旱气候、半湿润向半干旱过渡性气候、亚热带大陆季风气候。中国建筑热工设计分区为五个，西北地区包含夏热冬冷地区、寒冷地区和严寒地区三个。结合气候分区及建筑热工设计分区，西北地区五个省区可分为 15 个气候区（见表 1-1-1、表 1-1-2）。

西北五省区地域分类及调研县市、学校概况表 表 1-1-1

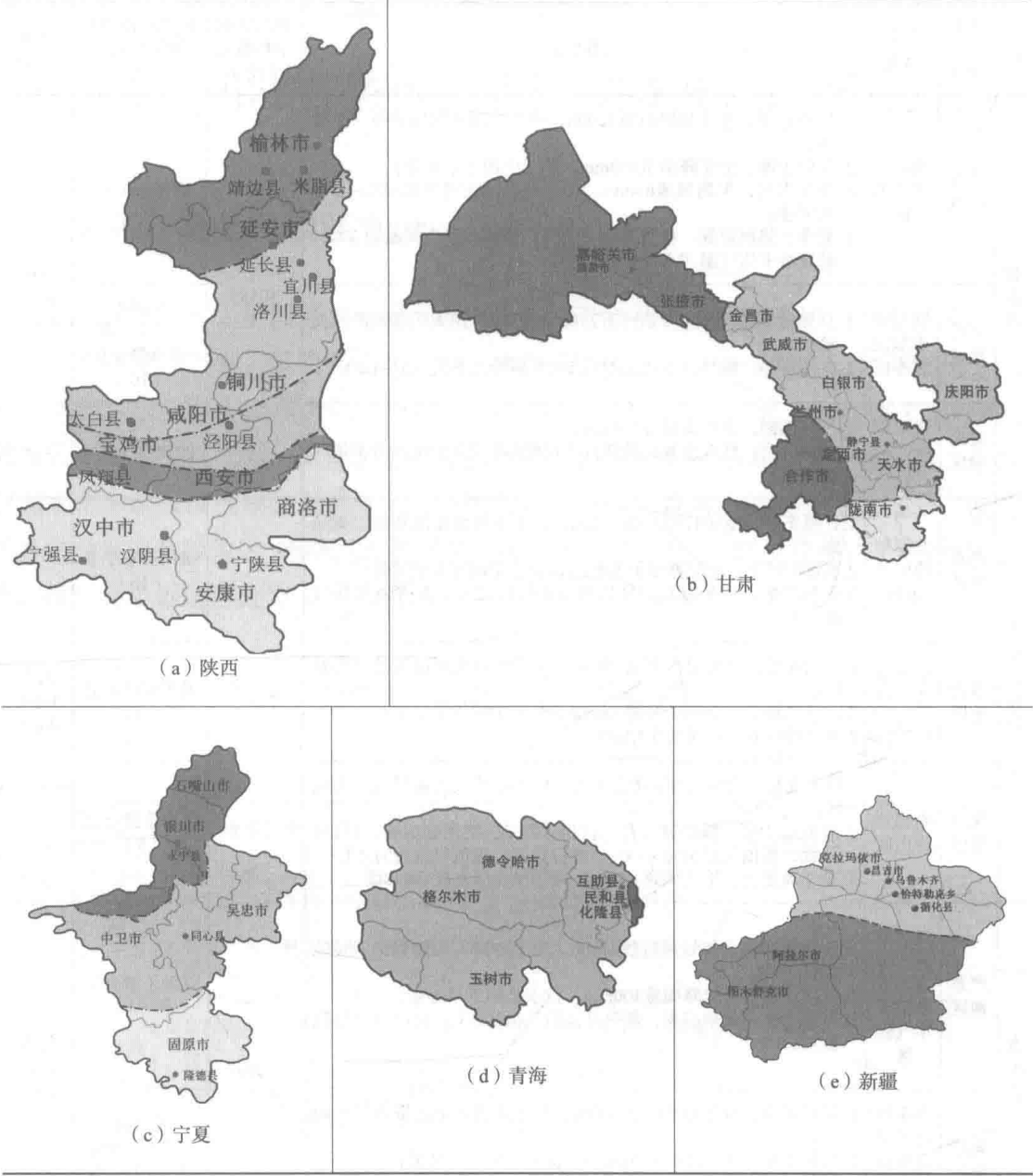
省区	建筑热工分区	气候区划	气候特征	省城农村学校数量（所）	代表县市及调研学校数量（所）	区域位置
陕西省	严寒地区	陕北干旱寒冷区	1. 日照充沛，全年日照时数2700h，位于中国太阳能资源三类地区； 2. 气候干燥，全年降雨量400mm，位于中国干旱地带； 3. 全年大风，平均风速6m/s，位于风功率密度等级4区，春季有风沙； 4. 冬季严寒，夏季凉爽，最热月平均气温22.1℃，最冷月平均气温-7.6℃	10129	榆林市（8）	见表1-1-2（a）
	寒冷地区	渭北高原半干旱温凉区	1. 日照充沛，全年日照时数2500h，位于中国太阳能资源三类地区； 2. 气候干燥，全年降雨量500mm，位于中国较干旱地带； 3. 春季风沙较大，全年平均风速3m/s； 4. 冬季严寒，夏季较凉爽，最热月平均气温23.2℃，最冷月平均气温-5.3℃		铜川市（68）、 延安市（4）	
	寒冷地区	渭河平原半干旱温暖区	1. 日照较充沛，全年日照时数2100h，位于中国太阳能资源三类地区； 2. 冬冷夏热，最热月平均气温24.9℃，最冷月平均气温-1.8℃		西安市（14）、咸阳市（11）、宝鸡市凤翔县（1）	
	寒冷地区	秦岭山地半湿润温和区	1. 气候湿润，全年降雨量900mm，位于中国潮湿地带； 2. 全年大风，平均风速10m/s，位于风功率密度等级7区； 3. 长冬无夏，春秋相连，最热月平均气温19℃，最冷月平均气温-4.7℃		宝鸡市太白县（2）	
	夏热冬冷地区	陕南湿润温暖区	1. 气候湿润，全年降雨量1100mm，位于中国潮湿地带； 2. 四季分明，气候温和，最热月平均气温23.7℃，最冷月平均气温1.8℃		安康市（1）、汉中市（14）	

续表

省区	建筑热工分区	气候区划	气候特征	省城农村学校数量(所)	代表县市及调研学校数量(所)	区域位置
甘肃省	严寒地区	西部干旱严寒区	1.日照充沛,全年日照时数3200h,位于中国太阳能资源一类地区; 2.气候干燥,全年降雨量300mm,位于中国干旱地带; 3.全年大风,平均风速6.4m/s,位于风功率密度等级5区,春季有风沙; 4.夏季干热而短促,冬季寒冷而漫长,最热月平均气温22.2℃,最冷月平均气温-9.9℃	10585	酒泉市(4)	见表1-1-2(b)
	寒冷地区	陇东南半湿润寒冷区	1.日照较充沛,全年日照时数2100h,位于中国太阳能资源三类地区; 2.冬冷夏热,最热月平均气温25.1℃,最冷月平均气温-1.2℃		兰州市(1)、平凉市静宁县(10)	
	寒冷地区	陇西南湿润寒冷区	1.气候湿润,全年降雨量750mm; 2.四季分明,气候温和,最热月平均气温21.2℃,最冷月平均气温-0.4℃		陇南市(2)	
宁夏回族自治区	寒冷地区	北部寒冷引黄灌区	1.日照充足,全年日照时数3100h,位于中国太阳能资源二类地区; 2.水资源缺乏,全年降雨量200mm,位于中国极干旱地带; 3.冬季严寒,夏季凉爽,最热月平均气温22℃,最冷月平均气温-5℃	2391	银川市永宁县(16)	见表1-1-2(c)
	寒冷地区	中部寒冷干旱区	1.日照充足,全年日照时数2500h,位于中国太阳能资源三类地区; 2.水资源缺乏,全年降雨量300mm,位于中国干旱地带; 3.全年风速大,平均风速3.5m/s		吴忠市同心县(5)	
	寒冷地区	南部寒冷山区	1.日照充足,全年日照时数2200h,位于中国太阳能资源三类地区; 2.春低温少雨,夏短暂多雹,秋阴涝霜早,冬严寒绵长,1月份最低,极值气温为-25.7℃;7月份最高,极值气温为31.4℃; 3.全年风速大,平均风速4.5m/s,位于风功率密度等级2区		固原市隆德县(8)	
青海省	严寒地区	海东地区北部高原亚寒带干旱气候区	1.日照充沛,全年日照时数2400h,位于中国太阳能资源三类地区; 2.气候干燥,全年降雨量300mm,位于中国干旱地带; 3.冬季严寒,夏季凉爽,最热月极值气温30.3℃,最冷月极值气温-26.9℃	1300	互助土族自治县(4)	见表1-1-2(d)
	寒冷地区	海东地区东部高原温带干旱气候区	1.日照充沛,全年日照时数3000h,位于中国太阳能资源二类地区; 2.气候干燥,全年降雨量400mm,位于中国干旱地带; 3.夏无酷暑,冬无严寒,最热月平均气温25℃,最冷月平均气温-7℃		民和县(13)、化隆县(4)、循化县(2)	
新疆维吾尔自治区	严寒地区	北疆温带大陆性干旱、半干旱气候区	1.日照充足,全年日照时数2800h,位于中国太阳能资源三类地区; 2.降水少,全年降雨量200mm,位于中国极干旱地带; 3.风能资源丰富,平均风速7m/s,位于风功率密度等级6区; 4.温差大,寒暑变化剧烈,冬季严寒,夏季凉爽,最热月平均气温25.7℃;最冷月平均气温-15.2℃	1525	乌鲁木齐(6)、吐鲁番(9)	见表1-1-2(e)
	寒冷地区	南疆暖温带大陆性干旱气候区	1.太阳辐射强,日照时间长,光能丰富,全年日照时数3300h,位于中国太阳能资源一类地区; 2.干燥,全年降雨量100mm,位于中国极干旱地带; 3.多风,平均风速5m/s,位于风功率密度等级2区; 4.高温,昼夜温差大,夏热冬冷,最热月平均气温32.2℃			

各省气候区划及调研县市分布

表 1-1-2



二、调研学校选取及调研分类

调研学校是根据不同省区及其气候区划，确定典型县市进行选取的，在西北五省区共选取了 207 所学校进行调研。其中完全中学（初中和高中）8 所，初级中学（初中）33 所，高级中学（高中）7 所，中心小学 43 所，完全小学 65 所，初级小学（1~4 年级）9 所，教学点（1~2 年级）25 个，九年制学校 11 所，幼儿园 6 所（表 1-1-3 ~ 表 1-1-7）。

1. 调研学校选取

1) 陕西省（123 所）

陕西省调研学校一览表						
表 1-1-3						
省区	气候区划	学校所在地区	学校名称	学校类型	建设类型	使用能源
陕西省	陕北干旱寒冷区（8所）	榆林市榆阳区鱼河峁镇	鱼河峁中学	初中	新	煤
		榆林市榆阳区牛家梁镇	牛家梁中学	初中	新	煤
		榆林市榆阳区孟家湾镇	孟家湾小学	小	混	煤
		榆林市榆阳区	第七中学	初中	新	煤
		榆林市开发区	榆林中学	高中	传	煤
		榆林市靖边县海则滩乡	海则滩九年制学校	九	传	煤
		榆林市靖边县	靖边中学	高中	新	煤
		榆林市米脂县	米脂中学	高中	新	煤
	渭北高原半干旱温凉区（72所）	延安市延长县张家滩镇	张家滩小学	小	混	煤
		延安市延长县七里村镇	七里村红军小学	小	传	煤
		延安市洛川县	洛川中学	高中	新	煤
		延安市宜川县	城关小学	完小	新	煤
		铜川市印台区红土镇	红土中心小学	小	新	煤
		铜川市印台区红土镇	肖家堡中小学	九	混	煤
		铜川市印台区红土镇	苏东第一幼儿园	幼	混	煤
		铜川市印台区红土镇	北神沟小学	点	传	煤
		铜川市印台区红土镇	甘草原小学	点	传	煤
		铜川市印台区阿庄镇	丰邑小学	初小	传	煤
		铜川市印台区阿庄镇	西沟岭小学	初小	传	煤
		铜川市印台区阿庄镇	小庄小学	初小	传	煤
		铜川市印台区阿庄镇	下庄小学	初小	传	煤
		铜川市印台区阿庄镇	中心小学	小	新	煤
		铜川市印台区阿庄镇	沟条塔小学	点	传	煤
		铜川市印台区阿庄镇	湫洼小学	完小	混	煤
		铜川市印台区阿庄镇	塬圪塔小学	点	传	煤
		铜川市印台区阿庄镇	阿庄中学	初中	混	煤
		铜川市印台区陈炉镇	双碑小学	完小	传	煤
		铜川市印台区陈炉镇	枣村小学	点	传	煤
		铜川市印台区陈炉镇	立地坡小学	点	传	煤
		铜川市印台区陈炉镇	上店小学	点	传	煤
		铜川市印台区陈炉镇	育寨小学	完小	混	煤
		铜川市印台区陈炉镇	陈炉中学	初中	混	煤

续表

省区	气候区划	学校所在地区	学校名称	学校类型	建设类型	使用能源
陕西省	渭北高原半干旱温凉区（72所）	铜川市印台区陈炉镇	中心小学	小	新	煤
		铜川市印台区高楼河乡	栗园小学	点	传	煤
		铜川市印台区高楼河乡	四兴小学	点	传	煤
		铜川市印台区高楼河乡	第二幼儿园	幼	传	煤
		铜川市印台区高楼河乡	东坡中小学	九	混	煤
		铜川市印台区高楼河乡	水利小学	点	传	煤
		铜川市印台区高楼河乡	高楼河中心小学	小	新	煤
		铜川市印台区高楼河乡	高楼河中学	初中	混	煤
		铜川市印台区高楼河乡	培育希望小学	点	传	煤
		铜川市印台区城关镇	宜阳小学	完小	混	煤
		铜川市印台区广阳镇	西固幼儿园	幼	新	煤
		铜川市印台区广阳镇	徐家沟小学	完小	传	煤
		铜川市印台区广阳镇	井家塬小学	点	传	煤
		铜川市印台区广阳镇	西固小学	完小	混	煤
		铜川市印台区广阳镇	鸭口中小学	九	混	煤
		铜川市印台区玉华镇	玉华小学	点	传	煤
		铜川市印台区玉华镇	玉华第二中小学	九	混	煤
		铜川市印台区金锁关镇	陈家山小学	点	传	煤
		铜川市印台区金锁关镇	南湾小学	点	传	煤
		铜川市印台区金锁关镇	纸坊小学	初小	传	煤
		铜川市印台区金锁关镇	蒲家山小学	点	传	煤
		铜川市印台区金锁关镇	烈桥小学	点	传	煤
		铜川市印台区金锁关镇	冯家渠小学	点	传	煤
		铜川市印台区金锁关镇	崔家沟子弟学校	九	混	煤
		铜川市印台区金锁关镇	岷岷小学	点	传	煤
		铜川市印台区金锁关镇	中心小学	小	新	煤
		铜川市印台区金锁关镇	柳树台小学	点	传	煤
		铜川市印台区金锁关镇	袁家山小学	完小	混	煤
		铜川市印台区金锁关镇	金锁中学	初中	混	煤
		铜川市印台区印台乡	中心小学	小	混	煤
		铜川市印台区印台乡	刘村小学	点	传	煤
		铜川市印台区印台乡	前齐小学	完小	传	煤
		铜川市印台区印台乡	济阳小学	初小	传	煤
		铜川市印台区印台乡	印台小学	小	传	煤
		铜川市印台区印台乡	前源小学	点	传	煤
		铜川市印台区印台乡	桥子小学	初小	传	煤
		铜川市印台区印台乡	枣庙小学	完小	传	煤

续表

省区	气候区划	学校所在地区	学校名称	学校类型	建设类型	使用能源
陕西省	渭北高原半干旱温凉区（72所）	铜川市印台区印台乡	频阳逸夫小学	完小	混	煤
		铜川市印台区印台乡	泰山中学	初中	新	煤
		铜川市印台区印台乡	顺河小学	初小	传	煤
		铜川市印台区印台乡	柳湾小学	点	传	煤
		铜川市印台区印台乡	桥子小学	初小	传	煤
		铜川市印台区印台乡	东源小学	点	传	煤
		铜川市印台区印台乡	寇村小学	点	传	煤
		铜川市印台区王石凹镇	李家塔小学	完小	混	煤
		铜川市印台区王石凹镇	王石凹幼儿园	幼	传	煤
		铜川市印台区王石凹镇	王石凹中小学	九	混	煤
		铜川市印台区王石凹镇	王石凹小学	点	传	煤
	渭河平原半干旱温暖区（26所）	西安市临潼区代王街道	代王中学	初中	混	煤
		西安市临潼区韩裕乡	韩裕中心小学	小	新	煤
		西安周至县马召镇	桃李坪幼儿园	幼	混	煤
		西安市周至县马召镇	金盆小学	完小	传	煤
		西安周至县竹峪乡	竹峪中心小学	小	混	煤
		西安周至县九峰乡	丹阳小学	小	混	煤
		西安市蓝田县	焦岱高中	高中	混	煤
		西安市蓝田县九间房乡	九间房乡小学	小	混	煤
		西安市蓝田县曳湖镇	后李坪小学	小	传	煤
		西安市蓝田县玉山镇	玉山镇中心小学	小	新	煤
		西安市户县太平乡	紫峰小学	小	传	煤
		西安市长安区郭杜镇	香积寺中学	初中	混	煤
		西安市长安区郭杜镇	周家庄小学	小	混	煤
		西安市雁塔区	新华小学	完小	传	煤
		宝鸡市凤翔县范家寨乡	范家寨中学	初中	混	煤、沼气
		咸阳市杨陵区西大寨乡	西大寨中学	初中	混	煤、沼气
		咸阳市淳化县南村乡	南村小学	小	传	煤
		咸阳市泾阳县泾干镇	泾干镇中心小学	小	混	煤
		咸阳市泾阳县云阳镇	火庙小学	完小	传	煤
		咸阳市泾阳县云阳镇	罗家小学	完小	新	煤
		咸阳市泾阳县云阳镇	董家小学	完小	混	煤
		咸阳市泾阳县云阳镇	兴隆小学	完小	新	煤
		咸阳市泾阳县泾干镇	泾干镇中学	初中	混	煤
		咸阳市泾阳县云阳镇	黄家小学	完小	传	煤
		咸阳市泾阳县云阳镇	三里小学	完小	传	煤
		咸阳市泾阳县云阳镇	张屯小学	完小	传	煤

续表

省区	气候区划	学校所在地区	学校名称	学校类型	建设类型	使用能源
陕西省	秦岭山地半湿润温和区（2所）	宝鸡市太白县咀头镇	黄凤山希望小学	完小	新	煤
		宝鸡市太白县王家陵镇	王家陵镇中心小学	完小	新	煤
	陕南湿润温暖区（15所）	安康市宁陕县	宁陕中学	中	新	煤
		汉中市汉阴县	汉阴初级中学	初中	传	煤
		汉中市洋县洋州镇	朱鹮湖小学	完小	传	煤
		汉中市洋县洋州镇	周家坎小学	小	传	煤
		汉中市洋县华阳镇	华阳中心小学	小	混	煤
		汉中市洋县溢水镇	溢水镇中心小学	小	传	煤
		汉中市宁强县青木川镇	青木川镇学校	九	新	煤
		汉中市宁强县毛坝河镇	毛坝河中学	初中	新	煤
		汉中市宁强县	八庙河小学	完小	传	煤
		汉中市宁强县胡家坝镇	胡家坝中心小学	小	新	煤
		汉中市宁强县毛坝河镇	毛坝河中心小学	小	新	煤
		汉中市宁强县七里坝镇	天津高级中学	高中	新	煤
		汉中市宁强县	南街小学	小	新	煤
		汉中市宁强县	第一初级中学	初中	新	煤
		汉中市宁强县	三道河小学	完小	混	煤

备注：1. 学校类型分为：完全中学（初中和高中）、初级中学（初中）、高级中学（高中）、中心小学、完全小学、初级小学（1~4年级）、教学点（1~2年级）、九年制学校、幼儿园，在表中省略称为：中、初中、高中、小、完小、初小、点、九、幼。
2. 建设类型分为：传统型学校（建于20世纪80年代初至90年代初，多年来校园未扩建及新建建筑）、混合型学校（建于20世纪90年代，校园不断加建）、新建型学校（建于2000年以后，一次性投入新学校），在表中省略称为：传、混、新。

2) 甘肃省（17所）

甘肃省调研学校一览表 表 1-1-4

省区	气候区划	学校名称	学校所在地区	学校类型	建设类型	使用能源
甘肃省	陇东南半湿润寒冷区（11所）	平凉市静宁县三合乡	仁岔小学	完小	传	煤
		平凉市静宁县三合乡	重星小学	完小	混	煤
		平凉市静宁县三合乡	新堡小学	完小	新	煤
		平凉市静宁县三合乡	陈安小学	完小	传	煤
		平凉市静宁县三合乡	段渠小学	完小	新	煤
		平凉市静宁县三合乡	三合乡中心小学	小	新	煤、太阳能
		平凉市静宁县三合乡	王湾小学	完小	混	煤
		平凉市静宁县三合乡	古岔小学	完小	传	煤
		平凉市静宁县三合乡	张安小学	完小	传	煤
		平凉市静宁县三合乡	北集小学	完小	传	煤
		兰州市阿干镇	第三十三中	初中	混	煤、太阳能

续表

省区	气候区划	学校名称	学校所在地区	学校类型	建设类型	使用能源
甘肃省	西部干旱严寒区（4所）	酒泉市肃州区西峰乡	西峰中学	中	混	地热、风能
		酒泉市肃州区	酒泉四中	九	新	煤、天然气
		酒泉市玉门市赤金镇	赤金中学	中	传	煤
		酒泉市玉门市	玉门高级中学	高中	新	煤
	陇西南湿润寒冷区（2所）	陇南市武都区	城关中学	中	混	煤
		陇南市东江镇	武都二中	中	新	煤

3) 宁夏回族自治区（29 所）

宁夏回族自治区调研学校一览表 表 1-1-5

省区	气候区划	学校名称	学校所在地区	学校类型	建设类型	使用能源
宁夏回族自治区	北部寒冷引黄灌区（16所）	银川市永宁县李俊镇	李俊中心小学	小	混	煤
		银川市永宁县李俊镇	王团回民小学	完小	混	煤
		银川市永宁县李俊镇	李庄小学	完小	混	煤
		银川市永宁县李俊镇	任存小学	完小	混	煤
		银川市永宁县望远镇	望远中小学	九	混	煤
		银川市永宁县望远镇	上河逸夫小学	完小	传	煤
		银川市永宁县望远镇	通桥小学	完小	混	煤
		银川市永宁县望远镇	望远幼儿园	幼	混	煤
		银川市永宁县望远镇	政权小学	完小	传	煤
		银川市永宁县胜利乡	逸夫小学	小	传	煤
		银川市永宁县胜利乡	胜利中心小学	小	传	煤
		银川市永宁县望洪镇	宋澄小学	完小	传	煤
		银川市永宁县望洪镇	望洪中学	初中	混	煤
		银川市永宁县望洪镇	新华中心小学	小	混	煤
		银川市永宁县望洪镇	旺全小学	完小	混	煤
		银川市永宁县望洪镇	姚家桥小学	完小	混	煤
	中部寒冷干旱区（5所）	吴忠市同心县豫海镇	第六实验小学	完小	混	太阳能、煤
		吴忠市同心县李堡镇	李堡中学	初中	混	煤
		吴忠市同心县丁家塘镇	丁家塘中心小学	小	混	太阳能、煤
		吴忠市同心县李堡镇	李堡小学	小	混	煤
		吴忠市同心县丁家塘镇	丁家塘回民小学	完小	混	太阳能、煤
	南部寒冷山区（8所）	固原市隆德县陈靳乡	陈靳中心小学	小	混	煤
		固原市隆德县沙塘镇	沙塘中心小学	小	混	太阳能、煤