

肇兰新河 水土资源环境动态规律 与利用改良措施研究

龙显助 王春雨 杨国兴 张洪志 刘忠仁 李基明 编著



中国农业科学技术出版社

肇兰新河 水土资源环境动态规律 与利用改良措施研究

龙显助 王春雨 杨国兴 张洪志 刘忠仁 李基明 编著

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

肇兰新河水土资源环境动态规律与利用改良措施研究 / 龙显助, 王春雨等编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2010. 4

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0110 - 0

I. ①肇… II. ①龙…②王… III. ①水资源 - 资源利用 - 研究 - 黑龙江省②土地资源 - 资源利用 - 研究 - 黑龙江省 IV. ①TV213. 2
②F327. 35

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 018490 号

责任编辑 李 芸

责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109704 (发行部) (010) 82109709 (编辑室)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82109709

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京富泰印刷有限公司

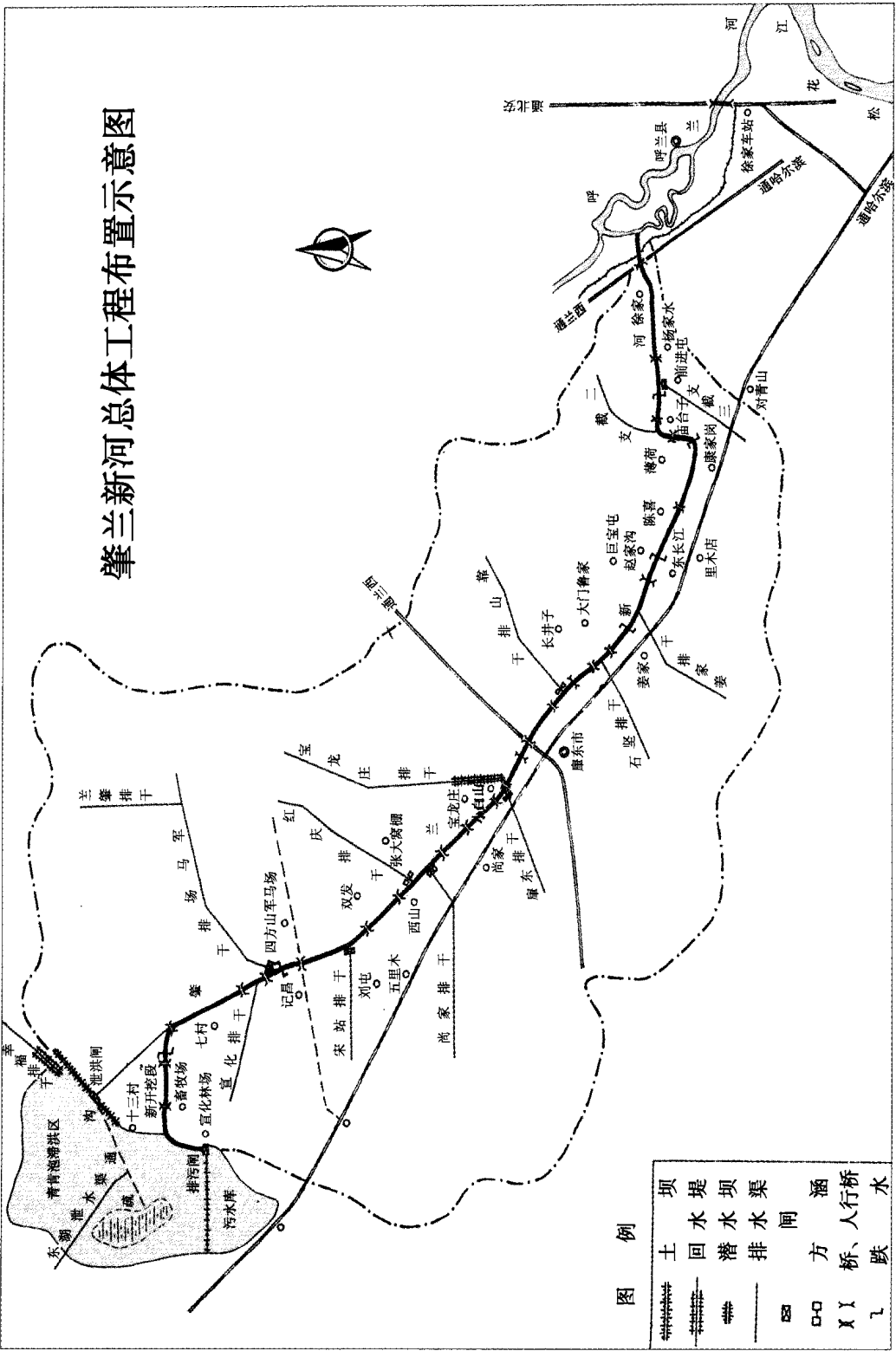
开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张 13.875 插 页 2

字 数 300 千字

版 次 2010 年 4 月第 1 版 2010 年 4 月第 1 次印刷

定 价 60.00 元



《肇兰新河水土资源环境动态规律 与利用改良措施研究》 项目参加人员名单

策划与统稿：龙显助

研究项目负责：王春雨 林 明 闫成璞

参加研究人员（按姓氏笔画列序）：

于永辉	马万贵	马金纯	王忠伟	王玉莲
王占全	王延平	王宏伟	王启东	王建民
王都海	王 颖	王慧馨	毛 峰	龙志远
龙 凌	史长伟	包晓秋	冯金友	曲金丹
吕振彪	刘忠仁	刘宗君	刘 娟	刘 森
刘群义	孙中胜	孙 滨	孙 鑫	杨 平
杨国兴	李永明	李学志	李勇士	李基明
张 平	张海涛	张记周	张 华	张洪志
张继良	孟宪宝	赵宏达	单华滨	陆国兴
陆加昌	陈东影	姜连杰	栗端付	桑仁喜
崔振元	崔振杰	梁玉颖	董金崇	钱铁锋
潘为君	魏向金			

序

“肇兰新河水土资源环境动态规律与利用改良措施研究”一书，研究了松嫩平原中南部肇兰新河全流域以及与此流域有工程联结的北部引嫩工程的嫩江水源、红旗泡与东湖水库及其以下的松花江干流的大顶子山，全长400余公里的引、蓄、用、滞、排水工程。同时围绕水、土、环境利用保护进行多项宏、微观内容的研究。20世纪70年代中期为了北引工程的规划设计和建设，开始在肇兰新河流域内进行土壤水盐动态规律与苏打盐渍化土壤改良措施研究。2005—2009年重新开始研究。虽停止10余年，但根据新情况新要求，在原研究的基础上又增加水质、底泥、地面、地下水资源等多项研究，取得一万余个实测数据，并发现可开发利用的苏打水资源。利用雨、洪、污混合水改造重盐碱土，探索了滞洪区在确保防洪安全的前提下少泄、多蓄、兴利的新途径，撰写了阶段性研究成果报告（20余万字），对该地区工业废水、生活污水、水土资源利用与保护生态建设及经济可持续发展具有重要的理论和实践意义。

研究区所在地，是国家振兴东北老工业基地，哈大齐工业走廊中心区，紧邻哈尔滨市，是国家石油工业、农牧业生产基地，也是全省与松嫩平原工业废水、生活污水重点污染区。研究区是少雨干旱、盐渍生态十分脆弱的地区，加剧了水资源的供需矛盾，为兴利避害而立项的该项研究，其研究成果具有重要的实践意义。

本书内容共五篇。第一篇概述了研究区的自然环境与社会环境；第二篇为工程概况与工程效益；第三篇为水土资源环境动态研究；第四篇为研究区地下水（苏打水）开发利用的可行性研究；第五篇为结论、问题与建议。第五篇是全书的总结，对存在的问题与建议做了较详细的论述。

水土资源的利用开发与保护，特别是松花江干流，涉及俄罗斯与日本海水资源环境质量。肇兰新河是大庆石化工业废水集中排泄的河道，直接影响松花江干流的水环境质量，因此生态环境污水治理问题，是一项国际性河流综合治理利用的系统工程，更是一项长期的建设任务，本项研究虽提出不少新的思路与解决途径和措施，但水资源污染与平衡、盐渍化土壤治理等，均需经过长期实践，才能得到巩固和发展，今后仍需深入持久地进行。

总之，本书是一本综合性的生态系统专著，体现了以人为本，科学发展观的指导思想，论题明确，针对性强，内容丰富，实测数据多，信息量大，研究技术路线正确。可供有关方面特别是政府规划设计部门、学校等单位参考。



2010年1月20日

目 录

序	赵其国
绪论	(1)
一、研究区地理位置	(1)
二、研究意义	(1)
三、研究内容	(2)
四、研究方法与采取的技术路线	(2)
五、研究成果与应用	(2)
六、致谢	(3)

第一篇 环境条件

第一章 自然环境	(7)
第一节 气候	(7)
第二节 地质	(7)
第三节 地貌	(14)
第四节 水文地质	(14)
第五节 植被	(15)
第六节 土壤	(15)
第二章 社会环境	(16)
第一节 龙凤区	(16)
第二节 研究区涉及县市	(16)

第二篇 工程概况与工程效益

第一章 工程概况	(25)
第一节 青肯泡滞洪区	(25)
第二节 污水库	(27)
第三节 肇兰新河河道工程	(30)
第二章 肇兰新河整修加固工程	(37)
第一节 历年工程岁修情况	(37)
第二节 整修加固情况	(37)
第三节 宣化乡十三村防洪排涝工程	(39)
第三章 工程效益	(41)
第一节 经济效益	(41)
第二节 社会效益	(42)

第三节 生态效益	(42)
----------------	------

第三篇 水、土资源环境动态研究

第一章 水资源	(45)
第一节 研究方案设计	(45)
第二节 结果与分析	(46)
第二章 土壤水盐动态规律与小区试验研究	(70)
第一节 研究方案的设计	(70)
第二节 研究结果与分析	(71)
第三章 水土资源利用与改良措施	(104)
第一节 污水利用与治理	(104)
第二节 水资源利用与治理	(105)
第三节 土壤资源利用与改良	(106)

第四篇 研究区地下水（苏打水）开发利用可行性研究

第一章 研究依据	(115)
第一节 提高人们健康的需要	(115)
第二节 丰富的优质苏打水资源	(115)
第三节 需求与优势	(116)
第二章 肇东所地下水水质研究	(117)
第一节 水质分析成果	(117)
第二节 水质评价	(119)
第三节 与其他品牌苏打水的比较	(121)
第三章 结论与建议	(124)
第一节 结论	(124)
第二节 建议	(124)
第四章 专家评审意见	(125)

第五篇 结论、问题与建议

第一章 结论	(131)
第一节 水质、土壤、环境动态	(131)
第二节 肇兰新河流域内工业废水、地下水资源调查与开发利用	(131)
第三节 土壤水盐动态规律与苏打盐渍化土壤改良试验研究	(132)
第四节 肇兰新河排洪、排污、灌溉多功能研究	(133)
第二章 问题	(135)
第一节 课题研究资金无保证	(135)
第二节 观测井管破坏严重	(135)

第三章 建议	(136)
第一节 继续深入研究	(136)
第二节 进行肇兰新河流域规划	(136)
第三节 引嫩江水是改善区内水环境质量与水资源不足的关键	(136)
第四节 立即恢复二道河子承泄区与锁坝	(137)

附 录

附录一 研究区环境地面水质逐年枯、平、丰三个水期研究项目成果表	(141)
附录二 研究区农田灌溉土壤改良水质研究成果表	(183)
附录三 研究区（肇兰新河中游肇东城区）地下水资源计算与地下水资源量	(190)

绪 论

一、研究区地理位置

研究区位于黑龙江省松嫩平原的中部,行政区属安达、肇东、兰西、呼兰等市区境内,总面积 $5\,210\text{km}^2$ 。由于北部引嫩工程的东湖水库,已有工程与肇兰新河的源头——青肯泡滞洪区相联结,基本无污染优质的嫩江水可自流引入后,可以改善区内水土资源等生态环境,并可提供优质水资源,缓解区内水资源不足的矛盾。为此,在这次研究期间也将北部引嫩工程的拉哈渠首嫩江水、红旗泡水库、东湖水库地面水质、水库底泥成分列入该项研究的范畴。

二、研究意义

20 世纪 80 年代初,国家在大庆市卧里屯建设 $30 \times 10^4\text{t}$ 乙烯厂等石油化工企业,为使哈尔滨市供水水源松花江水的环境质量不受工业废水,城市居民生活污水的影响,黑龙江省人民政府决定污水东排,即在青肯泡滞洪区的南部用隔坝划出 25km^2 的污水库、并开挖了 10.749km 的排污沟,在肇东市二村东面汇入肇兰新河,从此雨洪污(工业废水、生活污水)混合水经肇东、呼兰区全部入呼兰河,在哈尔滨市城区以下进入松花江干流。工业废水、生活污水成分十分复杂,其中有有害的物质,也有可利用的成分,为兴利避害,变废为宝,改善生态环境,充分利用污水资源,促进区内工农业生产的全面发展,黑龙江省水利水电勘测设计研究院,收集了区内前人研究成果、文献资料、生态建设成果等资料,依据水利部水利水电规划总院水利水电(前期)科技项目合同要求,编写了“肇兰新河水、土资源环境(监测)动态规律研究”并呈报水利部水利水电规划总院审批,1991 年 12 月 4 日总院以(91)水规科便字第 68 号便函,通知批准立项研究,签订了研究合同,编号为 SG(91)-23 号。黑龙江省水利水电勘测设计研究院列入了年度计划,并于 1994 年 12 月编写了“黑龙江省肇兰新河水、土资源环境(监测)动态规律研究报告”。

21 世纪是我国社会经济持续高速发展的时代,是全面建设社会主义小康社会的关键时期。大庆石油化工总厂,乙烯产量已由原年产 $30 \times 10^4\text{t}$,现已达到 $60 \times 10^4\text{t}$,2011 年 $120 \times 10^4\text{t}$ 乙烯改扩建建成后,乙烯产量达到 $120 \times 10^4\text{t}$,其他产品产量也有较快的发展、产值、利税已成为国家和黑龙江省石化企业贡献最大的企业;研究区也是国家、黑龙江重要农牧业生产基地,在保证国家粮食安全生产、黑龙江省千亿斤粮食产能规划建设作出了很大的贡献。本区地处国家振兴东北老工业基地——哈大齐工业走廊区域内,在为国家、省工农业生产作出贡献的同时,工业废水、城镇居民生活污水,以及农业生产施用的农药、化肥、农用塑料薄膜,农业污染也相应成倍的增长。此外,2005 年 11 月 13 日,中

石油吉林石化公司双苯厂发生爆炸，主要污染物苯、苯胺、硝基苯等有机物排出的污水，使松花江水质受到严重污染，沿江城市居民饮用水造成极大的危害，给国际上也造成不良的影响。为此国家已加大松花江污染的治理力度，投入1200亿元以上的资金进行专项治理决定休养生息，十年治理松花江污染问题。

肇兰新河是呼兰河与松花江的支流，也是松花江流域污水排放最大的河流，是治理的重点。2005年嫩江干流最大的水利枢纽工程——尼尔基水库已建成兴利，尼尔基水库骨干配套北引扩建第一期工程已开始建设。为此，根据区内目前出现的新的情况，在原研究的基础上进行继续深入研究，并增加水土资源环境保护对策研究等内容，具有重要的现实和深远意义。

三、研究内容

- ①收集、分析整理前人研究成果与相关的文献资料。
- ②继续研究环境地面水质、农田灌溉土壤改良水质研究。
- ③水库、滞洪区、污水库、肇兰新河底泥成分研究。
- ④土壤水盐动态与利用改良措施研究。
- ⑤苏打地下水开发利用可行性研究。
- ⑥肇东镇城区（含市郊）地下水资源调查研究。
- ⑦水土资源利用改良措施研究。

四、研究方法与技术路线

运用系统工程、生态原理，以科学发展观为指导，以人为本，小区试验与区域研究结合，引水、蓄水、滞水、泄水工程相结合，研究与学术交流结合；边研究边应用，使研究成果尽快转化为生产力。

五、研究成果与应用

- ①收集了前人研究成果与相关文献资料。

②新增环境水质研究的水样602个，累计10836项次，农田灌溉土壤改良水质研究水样62个。累计744项次。专题综合水质研究水样25个，1175项次。菌落总数：总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃希氏菌等项测定8点，累计32项次。土壤、灌溉研究土样30个，累计3022项次。

③地下水资源调查面积64km²，水文地质点137个，水质80个，抽水试验7段，钻孔20个，进尺776.9m。

- ④撰写学术论文21篇，其中在刊物上发表13篇。

⑤完成黑龙江省肇兰新河水、土资源环境（监测）动态规律研究报告（约9万字）与黑龙江省肇兰新河水、土资源环境动态规律与利用改良措施研究报告，由中国农业科学

技术出版社正式出版。

⑥在研究期间，发现肇东市肇东镇“黑龙江省大庆地区防洪工程管理处肇东管理所”饮用的地下水（井深 250m），属苏打型水，很有开发利用价值，为慎重起见，多次进行水质化验，细菌测定，经有关专业专家鉴定，可以开发利用，并提出专题研究报告。

⑦研究期间坚持边研究边应用的原则，研究报告或阶段研究成果撰写成学术论文，多次在学术会议上进行交流，在安达、肇东等市县生态建设规律，农田基本建设、农业院校教学中进行了应用，并为肇东供水水库建设以及安达市与肇东市兴建污水处理厂提供科学依据。现安达与肇东市污水处理厂已动工建设。2010 年可建成使用。

六、致谢

此项研究由水利部黑龙江省水利水电勘测设计研究院与黑龙江省大庆地区防洪工程管理处共同主持。参加研究单位还有：黑龙江省环境监测中心站、黑龙江省水文地质工程地质勘察院、黑龙江省水文局。安达市水务局、环境监测站、气象局、肇东市水务局、环境监测站等单位提供了资料。

这里应该提出的，在 20 世纪 80 ~ 90 年代进行研究期间，杨豁林、赵长滨、李庆民、于英波、吴景德、刘清蓉、毛景林、张仁生等同志都先后为本项研究作出了贡献，时任黑龙江省水利水电勘测设计研究院李福镇副院长，也给予了课题研究的大力支持，对他们的工作支持深表感谢。

第一篇

环境条件

第一章 自然环境

第一节 气候

一、气温

2005—2008 年 4 年平均 4.93°C ，1 月气温最低为 -17.87°C ；7 月最高为 23.04°C 。无霜期平均为 149.9 天。研究区气温变化详见表 1-1。

二、降水量

20 世纪 80 年代前平均降水量 447.47mm，本次研究期间 2005—2008 年 4 年平均 443.9mm，较 20 世纪 80 年代前减小 3.57mm。4~9 月植物生育期降水量 80 年代前平均为 406.22mm，2005—2008 年植物生育期平均降水量为 396.84mm，较 20 世纪 80 年代植物生育期减小 9.4mm。其中降雨量偏小的是兰西县。详见表 1-2-1、表 1-2-2 气候要素汇总表。

三、蒸发量

根据安达与兰西 2 个市县资料，年蒸发量为 1 260.3mm。主要集中在 4~9 月植物生育期，该时期蒸发量占全年蒸发总量的 77.8%，详见表 1-3。

四、日照

安达、肇东、兰西、呼兰 4 市县区年均日照 2 419.8 小时，4~9 月植物生育期日照为 1 347.9 小时，占全年日照总量的 55.7%，详见表 1-4。

五、风速

研究区年平均风速为 2.75m/s 。风速最大在春播期、苗期。最大风速可达 $10\sim 11\text{m/s}$ （表 1-5）。直接影响春播及出苗。

由以上气候资料表明：研究区降雨年内年际分配不均属半干旱季节性冻土区；但雨热同季，有利于作物的生长。解决农田灌溉是建立粮食安全生产重要措施。

第二节 地质

研究区属新华夏系松辽沉降带，是中新生代断拗盆地。大地构造轮廓为西部松辽平原西部断陷。乙烯厂等石油化工企业地区处于松辽盆地中心附近，为中新生代大陆相沉积地质构造，是小兴安岭山前低平原新华夏系第二沉降带松嫩拗陷区。区内第四纪以下降为主的新构造运动仍在不断发生。

表 1-1 研究区历年逐月气温汇总表

市县	年	月												全年	无霜期
		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二		
安达	2005	-17.7	-18.2	-5.0	6.7	14.2	21.1	22.5	21.8	16.3	7.2	-4.4	-18.3	3.86	145
	2006	-20.0	-14.9	-11.1	4.8	16.6	20.0	22.7	22.4	15.6	6.3	-6.3	-14.2	4.06	175
	2007	-13.5	-8.4	-4.4	6.3	15	23.1	23.4	22.4	16	6.4	-5.1	-12.6	5.38	158
	2008	-19.4	-11.9	1.5	9.6	13.6	21.9	23.3	22.0	15.4	7.1	-5.8	-14.6	5.23	137
	均值	-18.65	-13.5	-4.75	6.85	14.85	21.53	22.98	22.15	15.8	6.75	-5.4	-14.9	4.63	153.8
肇东	2005	-17.4	-17.9	-4.9	7.4	4.4	21.4	22.7	22.1	16	7	-3.5	-17.2	4.22	148
	2006	-19.1	-14	-3.5	5.2	17.0	20	23.1	22.4	15.7	6.6	-5.7	-13.6	4.54	163
	2007	-13.3	-8.4	-4.7	5.8	14.3	22.7	22.9	21.8	15.6	6.2	-5.2	-12.8	5.41	164
	2008	-20.1	-12.7	1.1	9.6	13.7	21.8	23.6	22.2	15.6	7.4	-5.6	-13.7	5.24	140
	均值	-17.5	-13.25	-3.0	7.0	12.35	21.48	23.08	22.13	15.83	6.8	-5.0	-14.33	4.85	153.8
兰西	2005	-18.2	-18.5	-5.5	6.7	13.6	21.2	22.3	21.5	15.6	6.8	-4.2	-18.5	3.57	128
	2006	-20.0	-14.7	-4.2	4.6	16.5	19.4	22.6	22	15.2	6.1	-6.2	-13.7	4.76	155
	2007	-12.5	-9.1	-4.4	6.2	14.3	22.6	22.4	21.6	15.2	6.1	-5.1	-12.7	5.38	156
	2008	-20.0	-12.3	1.5	9.5	13.5	21.7	23	21.7	14.8	7.1	-6	-14.3	5.02	137
	均值	17.68	-13.65	-3.15	6.75	14.48	22.23	22.58	21.7	15.2	6.5	-5.38	-14.8	4.68	144.0
呼兰	2006	-17.7	-12.7	-2.8	5.9	17.1	19.9	23.4	23.1	16.2	7.4	-4.5	-12.1	4.5	148
	2008	-17.6	-10.5	2.7	11.3	14.4	22.5	24.4	23.2	16.4	8.4	-4.4	-11.6	6.6	
	均值	17.65	-11.6	-0.5	8.6	16.25	21.2	23.5	23.15	16.3	7.9	-4.45	-11.85	5.56	
	均 值	-17.87	-13.0	-2.85	7.3	14.48	21.61	23.04	22.28	15.78	7.0	-5.06	-13.97	4.93	149.9