

青海湖流域普氏原羚监测数据集（2018）的组成

祁得胜^{1,2,3}, 孙建青⁴, 侯元生⁴, 陈克龙^{1,2,3}, 陈治荣^{1,2,3*}, 马元希^{1,2,3}

1. 青海师范大学, 西宁 810008; 2. 青海师范大学, 青海省自然地理与环境过程重点实验室, 西宁 810008;
3. 青藏高原地表过程与生态保育教育部重点实验室, 西宁 810008;
4. 青海湖国家级自然保护区管理局, 西宁 810008

摘要: 青海湖流域 (97°50'E–101°20'E, 36°15'N–38°20'N) 是青藏高原东北部重要的自然地理区域, 也是青海省“两屏三区”生态安全格局的重要组成部分。流域生物多样性丰富, 是青藏高原物种基因库, 也是高原生态系统的典型区域。本数据集主要对流域 2018 年全年濒危物种普氏原羚监测数据整理。普氏原羚监测中非繁殖期和交配期时段采用固定样点分区直数法进行监测, 应用单、双筒望远镜直接计数统计视野内所见的普氏原羚个体, 在产羔期采用固定样线法进行监测, 应用单、双筒望远镜直接计数统计样线上所见的普氏原羚个体及行为, 有条件的情况下尽量分辨公、母及幼羚, 同时记录普氏原羚样区、样点生境、人为干扰、围栏、饮水点等状况。

关键词: 青海湖流域; 青藏高原; 濒危物种; 普氏原羚监测

DOI: <https://doi.org/10.3974/geodp.2022.02.18>

CSTR: <https://cstr.escience.org.cn/CSTR:20146.14.2022.02.18>

数据可用性声明:

本文关联实体数据集已在《全球变化数据仓储电子杂志 (中英文)》出版, 可获取:

<https://doi.org/10.3974/geodb.2021.10.02.V1> 或 <https://cstr.escience.org.cn/CSTR:20146.11.2021.10.02.V1>.

1 前言

普氏原羚 (*Procapra przewalskii*) 是青藏高原地区特有的濒危有蹄类动物^[1], 也是世界上数量稀少的濒危野生动物之一, 一般生活在沙漠与草原的交错地带。在青海湖东面沙岛附近有一片面积约 203 km² 的沙漠地区, 该区域属于无人区, 对普氏原羚的人为干扰微乎其微, 因此该区域成为了普氏原羚在青海湖周边的聚集地^[2], 开展普氏原羚监测工作, 是掌握普氏原羚动态变化信息、开展保护工作的重要依据^[3]。

青海湖地处青藏高原东北部, 青海湖周边的区域一般称之为青海湖流域, 该区域处于我国西北干旱区, 是西南高寒区与东部季风区的交汇区域。青海湖在青藏高原有着举足轻重的地位, 是青藏高原东北部的生态安全屏障, 同时也是青藏高原生态系统当中重

收稿日期: 2021-11-12; 修订日期: 2022-06-14; 出版日期: 2022-06-25

基金项目: 中华人民共和国科学技术部 (2019QZKK0405); 国家自然科学基金 (41661023); 青海省 (2020-ZJ-Y06)

*通讯作者: 陈治荣, 青海师范大学, 424142312@qq.com

数据引用方式: [1] 祁得胜, 孙建青, 侯元生等. 青海湖流域普氏原羚监测数据集 (2018) 的组成[J]. 全球变化数据学报, 2022, 6(2): 309–316. <https://doi.org/10.3974/geodp.2022.02.18>. <https://cstr.escience.org.cn/CSTR:20146.14.2022.02.18>.

[2] 陈治荣, 孙建青, 侯元生等. 青海湖流域普氏原羚监测数据集 (2018) [J/DB/OL]. 全球变化数据仓储电子杂志, 2021. <https://doi.org/10.3974/geodb.2021.10.02.V1>. <https://cstr.escience.org.cn/CSTR:20146.11.2021.10.02.V1>.

要的水体^[4,5]。青海湖国家级自然保护区位于中亚、东亚两条水鸟迁徙路径的交汇点，其湿地面积位居全国第一^[6]。本数据集参照青海湖国家级自然保护区管理局历年水鸟、植被、濒危物种等监测样点^[7]，监测时间为2018年3月至2019年2月，普氏原羚专项监测4次。通过监测（图1、图2），掌握了普氏原羚这一濒危物种的种群数量、种群动态、种群分布及种群结构^[8]。将监测数据进行整理，最终形成青海湖流域2018年普氏原羚监测数据集。



图1 青海湖自然保护区普氏原羚（陈治荣摄于2020年8月10日）



图2 普氏原羚监测（陈治荣拍摄于天峻县生格乡、刚察县哈尔盖镇）

2 数据集元数据简介

《青海湖流域普氏原羚监测数据集（2018）》^[9]的名称、作者、地理区域、数据年代、数据集组成、数据出版与共享服务平台、数据共享政策等信息见表1。

3 数据研发方法

在普氏原羚监测中，非繁殖期和交配期时段采用固定样点分区直数法进行监测（表2），应用单、双筒望远镜直接计数统计视野内所见的普氏原羚个体。在产羔期采用固定样线法进行监测，应用单、双筒望远镜直接计数统计样线上所见的普氏原羚个体及行为。有条件的情况上尽量分辨公、母及幼羚，同时记录普氏原羚样区、样点生境、人为干扰、围栏、饮水点等状况（表3）。

普氏原羚监测5个分区域设置监测样区13个，这13个监测样区涵盖普氏原羚在青海湖流域内所有栖息地，但不包括海南州共和县切吉和哇玉两个分布区（表3）。在13个监

测样区内固定设置监测样点 76 个（图 3），设置固定监测样线 15 条，总长 97.97 km，监测总面积为 490.39 km²，其中保护区内监测面积 138.42 km²、保护区外监测面积 351.97 km²（表 4）。

4 数据结果与验证

4.1 数据集组成

通过对普氏原羚监测，本数据集包括普氏原羚的种群数量、栖息地、种群结构、干扰因素、繁殖状况等，由 2 个数据文件组成：1 个.shp 格式的普氏原羚样点地理信息系统数据，1 个.xls 表数据（含 13 个工作表），数据量共为 75.6 KB（压缩为 2 个文件，48.3 KB）。

表 1 《青海湖流域普氏原羚监测数据集（2018）》元数据简表

条 目	描 述
数据集名称	青海湖流域普氏原羚监测数据集（2018）
数据集短名	P.Przewalskii_Qinghai2018
作者信息	祁得胜，青海师范大学，2964694441@qq.com 孙建青，青海湖国家级自然保护区管理局，sunjq @163.com 侯元生，青海湖国家级自然保护区管理局，823996451 @qq.com 陈克龙，青海师范大学，ckl7813@163.com 陈治荣，青海师范大学，424142312@qq.com 马元希，青海师范大学，346404980@qq.com
地理区域	青海湖流域
数据年代	2018 年
数据格式	.shp、.xlsx
数据量	48.3 KB（压缩后）
数据集组成	包括普氏原羚种群数量、栖息地、种群结构、繁殖状况等数据
基金项目	中华人民共和国科学技术部（2019QZKK0405）；国家自然科学基金（41661023）；青海省（2020-ZJ-Y06）
出版与共享服务平台	全球变化科学研究数据出版系统 http://www.geodoi.ac.cn
地址	北京市朝阳区大屯路甲 11 号 100101，中国科学院地理科学与资源研究所
数据共享政策	全球变化科学研究数据出版系统的“数据”包括元数据（中英文）、通过《全球变化数据仓储电子杂志（中英文）》发表的实体数据集和通过《全球变化数据学报（中英文）》发表的数据论文。其共享政策如下：（1）“数据”以最便利的方式通过互联网系统免费向全社会开放，用户免费浏览、免费下载；（2）最终用户使用“数据”需要按照引用格式在参考文献或适当的位置标注数据来源；（3）增值服务用户或以任何形式散发和传播（包括通过计算机服务器）“数据”的用户需要与《全球变化数据学报（中英文）》编辑部签署书面协议，获得许可；（4）摘取“数据”中的部分记录创作新数据的作者需要遵循 10%引用原则，即从本数据集中摘取的数据记录少于新数据集总记录量的 10%，同时需要对摘取的数据记录标注数据来源 ^[10]
数据和论文检索系统	DOI, CSTR, Crossref, DCI, CSCD, CNKI, SciEngine, WDS/ISC, GEOSS

表 2 2018 年青海湖流域普氏原羚种群监测时间和样区

监测时间	对应生活时间段	监测样区（个）
2018.3.20–20218.3.25	非繁殖前期（分群期）	13
2018.6.19–2018.6.25	非繁殖后期（分群期）	13
2018.8.8–2018.8.16	产羔期（分群期）	13
2018.12.21–2018.12.26	交配期（合群期）	13

表 3 普氏原羚观测样点生境信息表

样区	生境类型	干扰类型及强度	平均海拔高度 (m)
快尔玛	山间谷地	放牧 (冬春季强、夏秋季弱)	3,668
生格	河谷滩地	放牧 (冬春季强、夏秋季弱)	3,648
鸟岛	湖滨滩地	放牧 (冬春季强、夏秋季弱)	3,207
青海湖农场	湖滨滩地	农业生产 (农耕期中度)、放牧 (冬春季强、夏秋季弱)	3,222
哈尔盖铁路南	湖滨滩地	农业生产 (农耕期中度)、公路铁路运输 (全年中度)	3,221
哈尔盖铁路北	山前/河谷滩地	农业生产强 (农耕期中)、公路铁路运输 (全年中度)、放牧 (冬春季强、夏秋季弱)	3,269
甘子河铁路南	湖滨滩地	公路铁路运输 (全年中度)、放牧 (冬春季强、夏秋季弱)	3,227
甘子河铁路北	山前/河谷滩地	公路铁路运输 (全年中度)、放牧 (冬春季强、夏秋季弱)	3,250
塔勒宣果	山前/河谷滩地	放牧 (冬春季强、夏秋季弱)	3,327
沙岛	湖滨滩地	放牧 (冬春季强、夏秋季弱)	3,222
克土	山前滩地	放牧 (全年中度)、旅游 (夏季中度)	3,378
湖东种羊场	山前滩地	放牧 (全年中度)、旅游 (夏季中度)	3,344
元者	山前滩地	放牧 (全年中度)、旅游 (夏季中度)	3,229

4.2 数据结果

4.2.1 青海湖流域普氏原羚活动区植被类型与生物量统计

青海湖流域普氏原羚活动区植被类型包括温性草原型、芨芨草、针茅型、芨芨草、青海固沙草型、西北针茅、细叶薹草型、青海固沙草型、冰草型、温性荒漠草原、短花针茅、青海固沙草型、高寒草原、紫花针茅型、温性荒漠、具白金露梅的针茅型、具白金露梅的针茅型（对照）、山地草甸、垂穗披碱草型等类型。在各种植被类型中，统计了总生物量和可食总生物量（表 5），其中包括禾本科、莎草科、豆科、可食杂类草、不可食毒杂草量等。

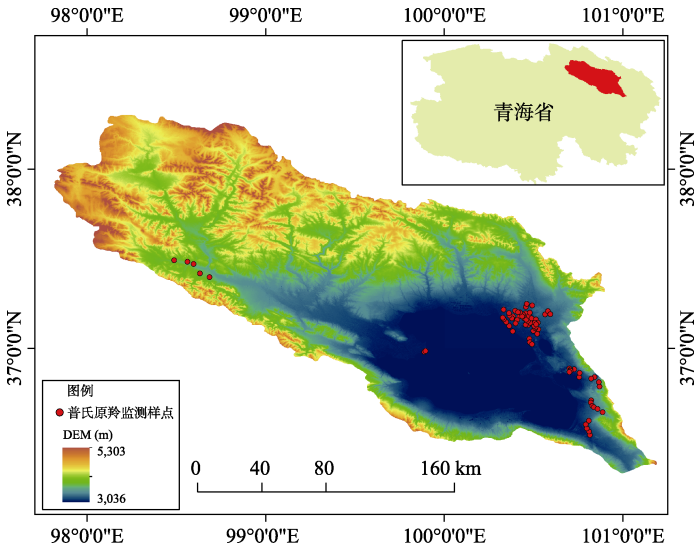


图 3 2018 年青海湖流域普氏原羚监测站点分布图

表 4 普氏原羚样点、样线设置

分布区域	监测样区	样点(个)	样线设置(km)	保护区划	监测区域面积(km ²)
湖东区域	元者	5	24.69(4条)	保护区外	40.83
	湖东种羊场	6			38.18
	克土	4			20.5
沙岛区域	沙岛	7	8.37(1条)	缓冲区、核心区、实验区	30.95
哈尔盖甘子河区域	甘子河铁路南	9	28.17(5条)	缓冲区、核心区、实验区	48.63
	甘子河铁路北	12		保护区外	43.28
	哈尔盖铁路南	5		缓冲区、核心区、实验区	53.17
	哈尔盖铁路北	10	4.32(1条)	保护区外	48.29
	塔勒宣果	3		保护区外	15.29
	青海湖农场	8		缓冲区、核心区、实验区	51.15
鸟岛区域	鸟岛	2	6.49(1条)	缓冲区、核心区	13.04
天峻区域	快尔玛	2	7.62(1条)	保护区外	63.59
	生格	3	11.37(1条)	保护区外	23.49
共计	13个样区	76个样点	97.97(15条)	——	490.39

表 5 青海湖流域普氏原羚活动区植被类型及生物总量统计表

植被类型	总生物量(kg/hm ²)	可食总生物量(kg/hm ²)	植被分类(kg/hm ²)				
			禾本科	莎草科	豆科	可食杂类草	不可食毒杂草
温性草原	1,894.1	1,730.46	1,245.5	92	137.4	255.56	163.64
芨芨草、针茅型	1,490.5	1,357.3	1,157.5	0	37	162.8	133.2
芨芨草、青海固沙草型	3,195	3,015	3,000	0	10	5	180
西北针茅、细叶藁草型	1,235	1,110	240	400	50	420	125
青海固沙草型	1,950	1,950	1,570	0	90	290	0
冰草型	1,600	1,120	260	60	500	400	380
温性荒漠草原	677.5	640	520	25	15	80	37.5
短花针茅、青海固沙草型	677.5	640	520	25	15	80	37.5
高寒草原	2,000	1,920	1,400	190	180	150	80
紫花针茅型	2,000	1,920	1,400	190	180	150	80
温性荒漠	1,230	1,110	390	60	410	250	120
具白金露梅的针茅型	1,830	1,620	460	50	820	290	210
具白金露梅的针茅型(对照)	630	600	320	70	0	210	30
山地草甸	4,430	4,180	3,000	0	970	210	250
垂穗披碱草型	4,430	4,180	3,000	0	970	210	250
平均	1,912.54	1,775.66	1,211.59	89.55	259.27	215.25	136.88

青海湖流域普氏原羚活动各区植被类型包括高寒草原、温性草原型温性荒漠，其中可利用面积达到总面积的 95%以上，整体来看可食生物量、可利用生物量及可利用鲜草量表现充足（表 6），其中高寒草甸可食生物量和可利用生物量及可利用鲜草量与温性草原比较

有不足现象，这与地区植被类型与海拔以及植物生长周期有关；载畜量在可食生物量、可利用生物量及可利用鲜草量的基础性存在一定的人为主观影响，这与当地的游牧生活以及当地牧民经济发展有关。

表 6 青海湖流域普氏原羚活动各区植被类型及生物量统计表

活动区	植被类型	面积 (hm ²)	可利用面 积 (hm ²)	可食生物量 (kg/hm ²)	可利用生物 量 (kg/hm ²)	可利用鲜草 总量 (kg)	载畜量 (羊单位)
生格	高寒草原	4,975	4,756	2,060	1,648	7,788,448	9,272
快尔玛	高寒草原	5,926	5,630	1,780	1,424	8,017,120	9,544
鸟岛	温性草原	2,932	2,873	2,820	2,256	6,282,960	7,480
青海湖农场	温性草原	4,656	4,563	4,180	3,344	15,258,672	18,165
哈尔盖、甘子河	温性草原	25,502	24,992	875	700	17,494,400	20,827
塔勒宣果	温性草原	3,036	2,975	1,120	896	2,665,600	3,173
沙岛	温性草原	4,843	4,746	3,015	2,412	11,447,352	13,628
湖东	温性荒漠	27,063	21,650	1,653.65	1,322.92	28,641,218	34,097
克土	温性荒漠	3,560	3,321	1,110	777	7,886,620	8,250

4.2.2 普氏原羚种群监测结果

普氏原羚因生活习性的原因，一年之中种群的结构与种群组成会有不同的变化，因而根据普氏原羚的生活习性，将 2018 年的监测分为 4 次进行。分别在普氏原羚的繁殖期和非繁殖期开展了监测：即普氏原羚的产羔期 8 月，此时母羚正值产羔时母羚与幼羚单独成群活动；12 月发情期也是交配期，此时雌羚与雄羚集群活动；非繁殖期的前期 3 月和后期 6 月，此时雌羚与雄羚分群活动。根据调查 2018 年普氏原羚的种群数量（表 7），在非繁殖期的前期是 2,057 只、后期 1,546 只，产羔期是 2,793 只、发情期 1,7434 只，全年均值为 2,035 只。

普氏原羚种群结构（表 8），在监测中，对普氏原羚的雄性、雌性、及幼羚进行了区分统计结果显示，普氏原羚总体种群结构中，雄性占 22%（616 只）、雌性占 52%（1,446 只）、幼羚占 26%（731 只），与 2017 年相比雄性占比增加 1 个百分点、雌性上升 1 个百分点、幼羚下降 1 个百分点，整体种群结构更趋合理，根据理想种群结构比雌性应保持在 60%左右，这对总体种群结构仍具有一定潜在影响。

在统计中将每年 4 次监测的数据均值进行比较，可以看出 2011 年至 2012 年种群数量保持在 700 只，2013 至 2014 年增长并持续保持在 1,000 余只，2016 年到 2017 年进一步增加为 1,300 只，2017 至 2018 年增长了 760 只。这一结果说明近年来普氏原羚种群数量在得到恢复，所采取的保护措施取得了成效，这一点值得肯定。2018 年 8 月的产羔期调查中普氏原羚的种群数量为 2,793 只，这是监测记录以来的最高值（图 4）。

5 讨论和总结

监测结果显示，普氏原羚种群结构更趋合理。雄性占 22%(616 只)、雌性占 52%(1,446 只)、幼羚占 26%（731 只），雄羚、雌羚比例各上升 1 个百分点。2018 年普氏原羚在环湖周边（不含哇玉和切吉）共计 490.39 km² 的监测范围内共计统计到普氏原羚 2,035 只（全

年 4 次监测均值)。普氏原羚的种群数量大幅增加,2018 年相较 2017 年增加 760 只,较 2010 年的 748 只增加了 1,287 只,9 年间增幅接近 3 倍。

栖息地面积进一步扩大,是普氏原羚增加的一个原因。2016 年前栖息地面积为 437.96 km²,现为 490.39 km²,栖息地面积扩大了 52.43 km²。栖息地面积的扩大主要表现为青海湖农场、哈尔盖、沙岛 3 个分布区。甘子河、湖东、天峻三个分布区栖息地面积保持稳定,而鸟岛栖息地面积减少。虽然哈尔盖、沙岛、青海湖农场栖息地面积扩大,但相应保护措施没有跟上。建议在新扩大的栖息地实施降围去丝、新建立通道、饮水点等保护措施。在鸟岛分布区,青海湖水位上升导致鸟岛普氏原羚栖息地面积缩小,同时冬季食草短缺导致种群数量下降。针对这两个问题建议采取栖息地恢复和冬季补饲。

表 7 2018 年普氏原羚种群数量（只）

观测样区	非繁殖期		繁殖期		均值
	前期 3 月	后期 6 月	产羔期 8 月	发情期 12 月	
快尔玛乡	72	83	49	1	51
生格乡	100	26	116	89	83
青海湖农场	84	106	216	80	122
哈尔盖铁路北	768	323	1278	798	792
哈尔盖铁路南	215	553	157	342	317
甘子河铁路北	190	207	176	125	175
甘子河铁路南	334	148	551	163	299
塔列旋果	42	1	27	0	18
沙岛	125	37	72	83	79
鸟岛	48	25	42	19	34
元者	42	17	23	1	21
湖东	29	7	0	29	16
克土	8	13	86	13	30
合计	2,057	1,546	2,793	1,743	2,035

表 8 2018 年普氏原羚种群结构

观测样区	个体合计	雄性		雌性		幼羚（含亚成体）	
		个体数	比值	个体数	比值	个体数	比值
快尔玛乡	49	4	8%	27	55%	18	37%
生格乡	116	15	13%	59	51%	42	36%
元者	23	2	9%	12	52%	9	39%
湖东	0	0	0%	0	0%	0	0%
克土	86	7	8%	49	57%	30	35%
沙岛	72	14	19%	35	49%	23	32%
甘子河铁路南	551	133	24%	251	46%	167	30%
甘子河铁路北	176	44	25%	80	45%	52	30%
哈尔盖铁路南	157	82	52%	22	14%	53	34%
哈尔盖铁路北	1,278	272	21%	724	57%	282	22%
青海湖农场	216	31	14%	145	67%	40	19%
塔列旋果	27	8	30%	11	41%	8	30%
鸟岛	42	4	10%	31	74%	7	17%
合计	2,793	616	22%	1,446	52%	731	26%

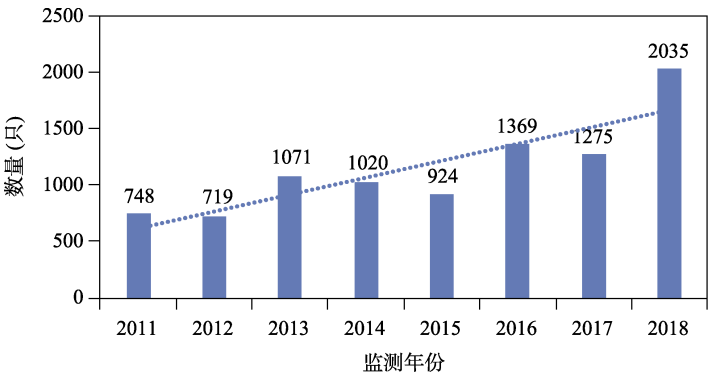


图4 青海湖流域历年普氏原羚种群动态变化图

对栖息地干扰因素进行统计发现,所有栖息地均存在不同的干扰因素。在哈尔盖分布区,农耕和农业生产以及公路、铁路运输是主要干扰因素,在湖东分布区尤其是湖东种羊和元者旅游活动的开展是主要干扰因素,其他分布区放牧是主要干扰因素。综合本次调查结果,结合保护区区划管理,针对不同区域选择实施不同的保护措施。措施的选择与保护区对自然资源的有效管理与社区民众的生产、生活密不可分。因此,在实施保护措施时,需要兼顾生态保护与社区生计发展。

作者分工:祁得胜、陈治荣对数据集的开发做了总体设计;陈克龙、侯元生、马元希、王欣烨采集和处理了所有数据;陈治荣撰写了数据集论文等。

利益冲突声明:本研究不存在研究者以及与公开研究成果有关的利益冲突。

参考文献

- [1] 平晓鸽,李春旺,李春林等. 普氏原羚分布、种群和保护现状[J]. 生物多样性, 2018, 26(2): 177–184.
- [2] 蒋志刚. 青海湖畔普氏原羚之谜[J]. 地球, 2020(7): 6–13.
- [3] 植毅进,伊剑锋,刘威等. 鄱阳湖南矶湿地国家级自然保护区越冬水鸟监测[J]. 生态学杂志, 2020, 39(7): 2400–2407.
- [4] 张乐乐,高黎明,陈克龙. 青海湖流域瓦颜山湿地辐射平衡和地表反照率变化特征[J]. 冰川冻土, 2018, 40(6): 1216–1222.
- [5] 高黎明,张乐乐,陈克龙. 青海湖流域湿地小气候特征[J]. 干旱区研究, 2019, 36(1): 186–192.
- [6] 才仁卓玛. 青海湖湿地生态系统保护的法律研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2016.
- [7] 侯元生,何玉邦,星智等. 青海湖国家级自然保护区水鸟的多样性及分布[J]. 动物分类学报, 2009, 34(1): 184–187.
- [8] 孙建青,陆福根,吴玉林等. 青海湖区普氏原羚及鸟类栖息草地的调查与研究[J]. 青海草业, 2011, 20(1): 41–48.
- [9] 陈治荣,孙建青,侯元生等. 青海湖流域普氏原羚监测数据集(2018)[J/DB/OL]. 全球变化数据仓储电子杂志, 2021. <https://doi.org/10.3974/geodb.2021.10.02.V1>. <https://cstr.escience.org.cn/CSTR:20146.11.2021.10.02.V1>.
- [10] 全球变化科学研究数据出版系统. 全球变化科学研究数据共享政策[OL]. <https://doi.org/10.3974/dp.policy.2014.05> (2017年更新).