

欧美国家研究与实验基地 科研仪器设备信息公开案例分析

董 诚 彭 洁

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘 要: 欧美国家研究与实验基地基于网络实现科研仪器信息公开和共享的水平远远超过我国。这成为这些实验室彰显实力和信心、对内构建新型协同研发平台、对外开展合作和履行社会责任的重要基础。文章从仪器设备基本信息的公开、运行状态信息的公开、机时安排信息的公开3个方面对欧美研究与实验基地的做法进行了案例分析, 为我国相关机构改进工作提供借鉴。

关键词: 科技资源; 开放共享; 研究与实验基地; 科研仪器信息; 信息公开

中图分类号: G203

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2013.05.005

Open Casus Analysis of S&T Instrument Information in Research and Experimental Base in European Countries and America

Dong Cheng, Peng Jie

(Institute of Science and Technology Information of China, Beijing 100038)

Abstract: The American and European research and experimental base have achieved a higher level in web-based equipment information public for scientific instruments, which became an important basis for these laboratories to demonstrate their strength and confidence, build a new internal collaborative research and development platform, perform external cooperation and shoulder social responsibility. This article conducts a case study of operation in American and European research and experimental base in three aspects: information disclosure of basic information on equipment, information disclosure of running status, and information disclosure of machine scheduling to provide reference for domestic relevant institutions.

Keywords: S&T resources, open and sharing, research and experimental base, scientific instruments information, information public

科研仪器设备是开展科学研究必不可少的重要基础支撑条件。研究与实验机构是大型、精密、贵重仪器设备集中的地方。由于大型、精密、贵重的仪器设备的稀缺性, 它们的共享成为研究与实验机构的一项重要任务。而科研仪器设备的共享已成为研究与实验机构彰显实力和信心、对外开展合作、履行社会责任的重要基础。

世界上众多的研究与实验机构采取了多种方法

和手段促进仪器设备共享, 甚至一些机构是专门为提供科研仪器设备的共享而建立的。共享不但促进了科研仪器设备的使用效率, 为国家和科学界节省了投资, 也成为这些机构吸引人才的“磁场”, 为这些机构赢得了声誉。越是先进、地位高的科研机构开放程度和水平就越高, 这已经成为科学界一个趋势。大量的事实说明, 即使是拥有先进科学仪器和项目资源的研究机构, 如果没有开放和合作的心

态，也很难真正融入广阔的科学界，实现高水平的产出，更难实现可持续地发展。

信息开放是实现科研设施设备实物科技资源共享的基础，而网络是信息资源开放的最快捷、高效的手段。欧美国家研究与实验基地通过网络手段实现科研仪器设备信息的公开已经达到了很高的水平，而我国各类科研机构在这方面的差距很大。为了减小差距，非常有必要对欧美国家研究与实验基地基于网络开展科研仪器设备信息公开进行研究。

仪器设备的信息公开有广义和狭义两种。狭义的信息公开是指对仪器的性能、功能、结构等仪器本身具备的基本参数进行公开。广义的信息公开是指除了狭义共享的内容以外，还包括仪器运行状态、机时安排、科普知识等信息。本文采用的是广义的概念。

1 仪器设备基本信息的公开

仪器设备基本信息的公开应该满足简洁、全面、直观的要求，可以通过文本说明、图片、视频、仪器虚拟化、动画等方式实现。这些方法可以单独使用也可以混合使用。

1.1 文本说明的应用

文本说明是一种最基本、最简单、最常用的信息公开方式。可采用的方法有文字叙述、表格、分级分层、进度图等。例如欧洲核子中心（以下简称“CERN”）^[1]在介绍大型核子对撞机时首先使用

一段文字进行了表述，现摘录一段文字如下，“The Large Hadron Collider (LHC) is the world’ s largest and most powerful particle accelerator. It first started up on 10th September 2008, and remains the latest addition to CERN’ s accelerator complex. The LHC consists of a 27–kilometre ring of superconducting magnets with a number of accelerating structures to boost the energy of the particles along the way”。英国“钻石”同步辐射光源（以下简称“DIAMOND”）在介绍I02离子束性能参数时^[2]，采用了表格形式（表1），在介绍不同离子束参数时，使用表格和对比的方法进行了说明^[3]（表2）。DIAMOND计划建设的多条离子光束具备不同的性质和适用范围，采取的是分阶段建设的方式，边建设边使用。在介绍各条光线的投入使用时间和功能时采用了进度图的形式进行表现（图1）。

1.2 图片的应用

图片方式最大的优势是直观、形象、易于理解，常被用于说明仪器设备的机构、工作流程等。图片方式不但能清晰表现流程、空间位置、属性信息，还能在一定程度上表现仪器设备的工作原理。可采用的方法有照片、二维图片、三维图片和三维超链接图片等。三维超链接图片的表现力更强，能够同时对多种信息进行表达。例如，DIAMOND介绍I02离子束形成过程及相关参数的时候，采用了二维图片方式，很直观、形象（图2）。CERN在介

表1 离子束性能参数表

Detector type	Pilatus 6M
Standard working wavelength (Å / keV)	0.979 / 12.658
Maximum resolution (Å) at this wavelength	1.09
Available wavelengths (Å)	0.5 – 2.5
Available wavelengths (keV)	5.0 – 18.0 (up to 25 upon request)
Maximum attainable resolution (Å)	0.8
Flux	4.0 × 10 ¹² ph/sec
Flux Details	Measured through 200 micron aperture @ 12658 eV and 300 mA ring current
Absorption edge scans	Optimised SAD and MAD experiments
Focussed Beam Size (µm)	80 × 15 (FWHM)
Slit Size (µm)	200 × 200 to 25 × 25
Sample changer	Rigaku ACTOR with unipucks – exchange time < 40 sec
Pins and Pucks	SPINE standard pins and Unipucks
Humidity Controller for room temperature data collection (HC1)	Available on request – now integrated into endstation setup

表2 不同离子束参数对照表

Beamline	I02	I03	I04	I04-1	I23	I24
Wavelength range (Å)	0.5 – 2.5	0.59 – 2.3	0.62 – 2.25	0.92 (fixed)		0.62 – 1.77
Energy range (keV)	5.0 – 25.0	5.2 – 21.0	5.5 – 20.0	13.5 (fixed)		7.0 – 20.0
Default settings (Å/keV)	0.98 / 12.66	0.98 / 12.7	0.98 / 12.66	0.92 / 13.53		0.97 / 12.8
Flux (ph/s) in full beam at default energy at 300 mA	4.0×10^{12}	2.5×10^{12}	4×10^{12}	2.5×10^{11}		1.4×10^{12}
Default beamsize (μm)	80 × 15	80 × 20	90 × 45	60 × 50		8 × 8
Full beam size at sample (μm)	80 × 15 / 85 × 44 / 48 × 18	80 × 20 / 90 × 30 / 100 × 100 / 55 × 10		60 × 50		8 × 8→50 × 40 5 × 5 (with 10^{11} ph/s)
Number of unipucks / SPINE pins	10 / 160	10 / 160	10 / 160	9 / 144		9 / 144
Typical samples / hour	15 – 20	15 – 20	15 – 20	15 – 20		15 – 20

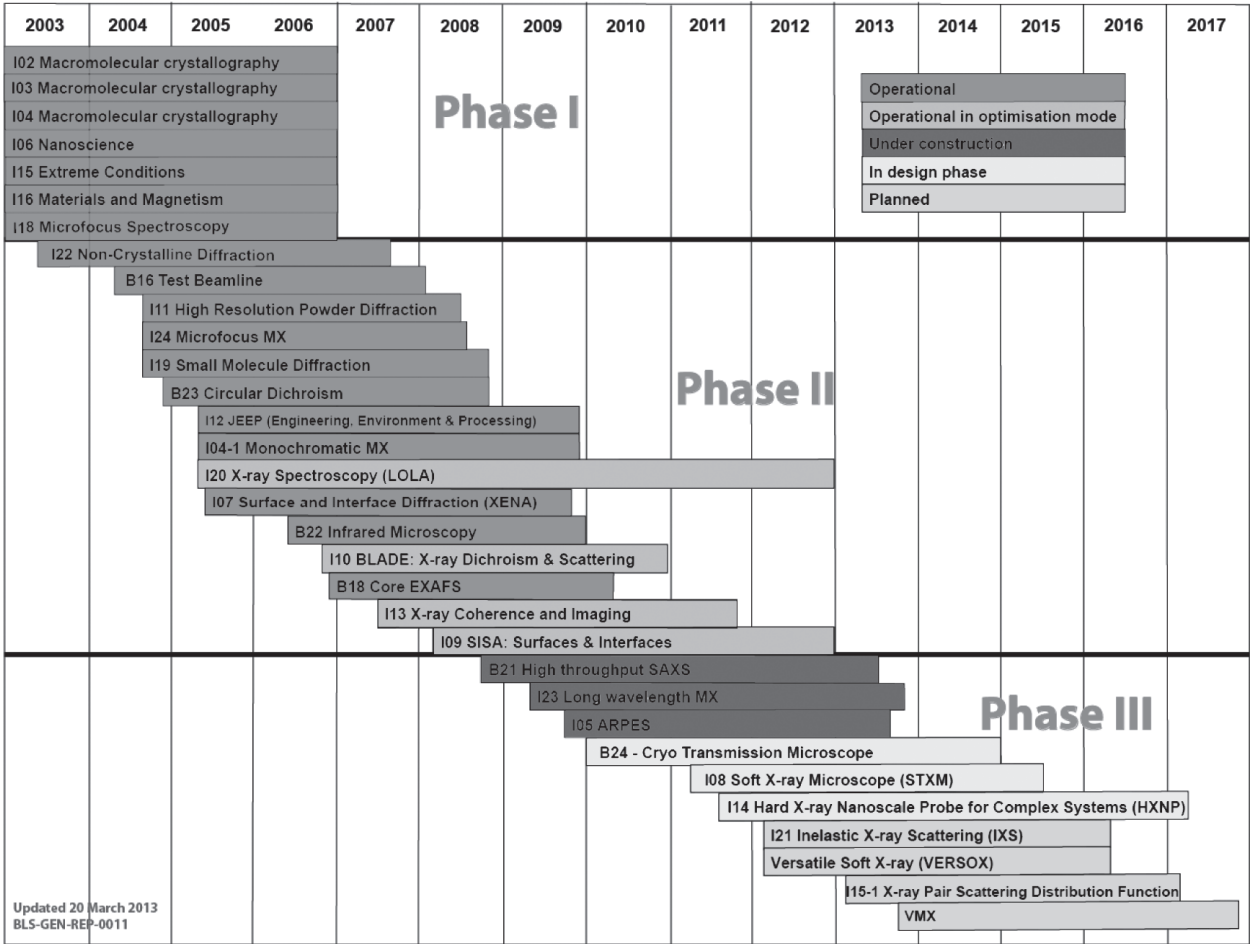


图1 各条光线的投入使用时间和功能^[4]

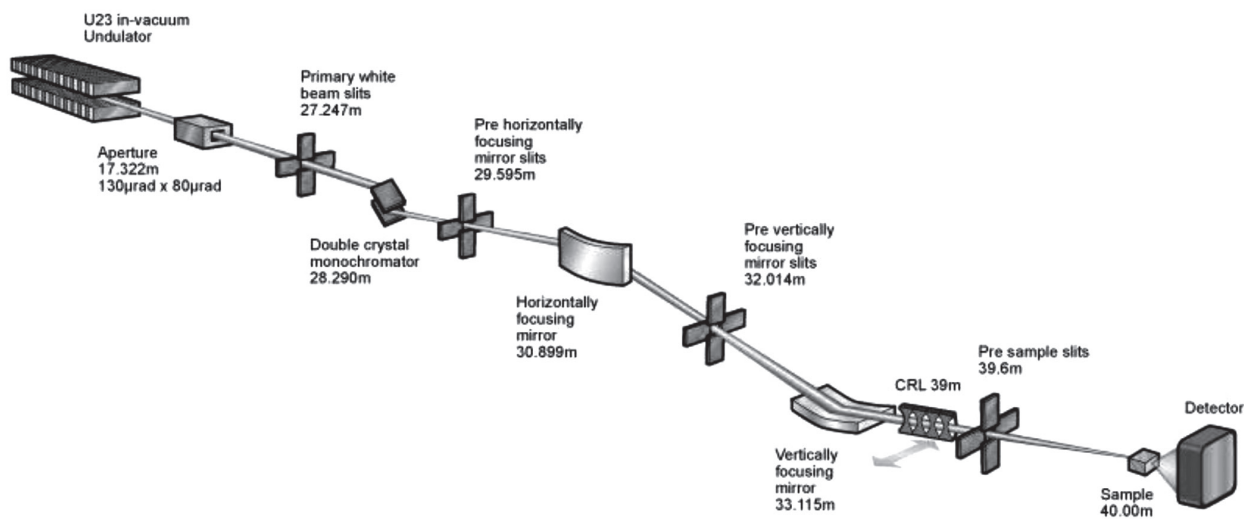


图2 I02离子束形成过程及相关参数图

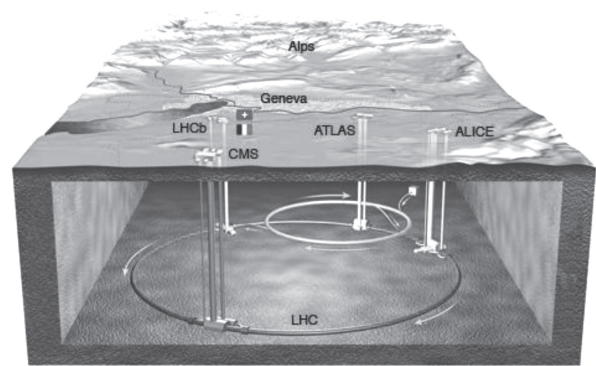


图3 LHCb空间布局图

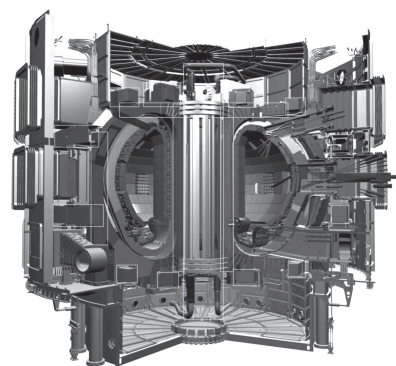


图4 托卡马克装置的三维超链接图

绍大型强子对撞机底夸克实验（LHCb）传感器时，为了说明其所处的位置，与其他设备的空间关系使用了1副三维图片（图3）。不需要太多的文字，即可解释得清清楚楚。国际热核聚变实验堆（以下简称“ITER”）计划在介绍托卡马克装置时，采用了三维超链接图片（图4）。这种图片的特点是当把鼠标在托马克装置图上移动时，不同的组成部分将会被标注出来。点击磁体部分时，就进入到磁体的更加详细的介绍。这种方法适合介绍复杂的仪器设备工作原理时使用。

2 运行状态信息的公开

运行状态信息包括离线状态信息和在线状态信息。离线状态信息侧重于对过去一段时间内仪器设备的运行情况进行总结或统计分析。在线状态信息

侧重于对仪器在运行时间段内的运行参数进行实时监控。公布仪器状态信息有助于对仪器进行监控，公平安排机时，也可以提高仪器运行的安全性，用户也可以得到部分的科学数据。

2.1 离线状态信息公开

离线状态信息一部分来自于仪器设备运行时自动产生的信息，还有一部分由维护管理人员编写。例如CERN的离子束部门把加速器每周的工作状态公布在网上。图5是2013年2月16日和15日的运行记录，对发生的主要事件以及仪器状态进行了记录。

2.2 在线实时状态信息公开

仪器设备的在线信息公开需要有很强的技术水平做支撑，因此目前只有少数大型研究与实验基地能够做到。通过在线实时状态信息公开，可以在世界其他地方了解到仪器设备的状况。CERN在这

Sat 16th February	• 23:50 Cryogenics is recovering already. Small event in 12L6. we observe a propagation of the quench on both sides. • 00:50 Cryo back but impossible to recover QPS on MQ.12L6 The quench heaters are not charging and the Global protection is still active • 03:30 The QPS piquet called back. An expert managed to do the power cycle remotely; access no longer needed. All machine is ON; we prepare for the precycle. • 05:40 Beam 2: three batches of 8 bunches injected • 06:05 Flat top - quench test - steady state losses with circulating beam - local bump, slow excitation with ADT • 08:08 excite 8 bunches with 15% of the ADT excitation strength -> QUENCH of 12L6 (QPS) • END RUN 1 - ramp-down... • 09:00 start powering tests
Fri 15th Febraury	• 00:07 DS quench test, again dump on BLMs • 03:15 DS quench test, peak loss 1 MW and still dump on BLMs - factor 3.4 above quench limit • 05:46 Quench test, quench at injection Q6.L8 • 06:30 Access for scope installation and IPQ limits for powering tests • Issues! Beam back at 18:45 • calibration of the ADT pickups with different intensities down to 2e8p. After that test of acquisitions and excitation at 450GeV until 20:00. • 20:55 Start ramp • ms time scale quench test - local bump, excitation of single v. low intesnity bunch with ADT • 23:45 QUENCH! With 8.2e8p...

图5 CERN加速器离线信息公开

方面处于领先地位，用户可以通过<http://lhcbproject.web.cern.ch/lhcbproject/online/comet/Online/>了解仪器设备的一些运行参数。例如，CERN提供了一个集成操作的网页LHCb Online displays（图6–图8），从这里可以进入多个设备和传感器的状态页面。在该页面，还提供了对各个功能的详细介绍。为了更好地查询和理解，网站还提供文字版的记录（图9）。

3 机时安排信息的公开

做好仪器设备使用的机时安排是提高管理水平和共享水平的关键，而充分、及时地公开机时安排信息是做好机时安排的关键。对于需要预约机时的用户而言，首先需要了解机时预订的相关规定，为此，大部分实验室会同时公布相关的规定。

3.1 相关规定

实验室仪器的共享绝不仅仅是仪器的开放，而是包括开放、培训、服务、管理等一系列的环节，这些环节共同保证了仪器的安全、数据的准确、机会的公平。因此，实验室往往制订很详细的规定并予以公布。DIAMOND对同步加速器Synchrotron的

离子束使用时间一般规定为：每年技术部门制定一个同步加速器的时间安排表，包括可供做实验的运行时间和停机维护时间等，要求运行时间是每天24小时，每周6天。机时80%面向外部用户，20%用于自用。麻省理工大学化学系的仪器中心（DCIF）规定任何人应经培训合格后方可使用仪器，DCIF提供培训教材和教师，用户可以按照规定预约培训时间。有些规定非常细致，例如，DCIF规定，如果使用仪器时迟到5分钟将自动失去预约的机时，这段机时将被使用“walk on”模式预约的第一个人使用。实验室都非常重视安全问题，例如CERN公布了非常详细的安全管理规定，对管理机构和责任、仪器使用操作、各角色的权限、遇到突发事件的处理等做出了明确说明。

3.2 机时安排

机时安排包括近期和远期两种安排。近期安排一般是指不超过一年之内的安排。图10、图11是费米实验室加速器短期安排的时间表和长期安排的时间表。可以看到，影响大块机时安排的主要因素包括设备维修、升级、培训等。费米还提供准确到天

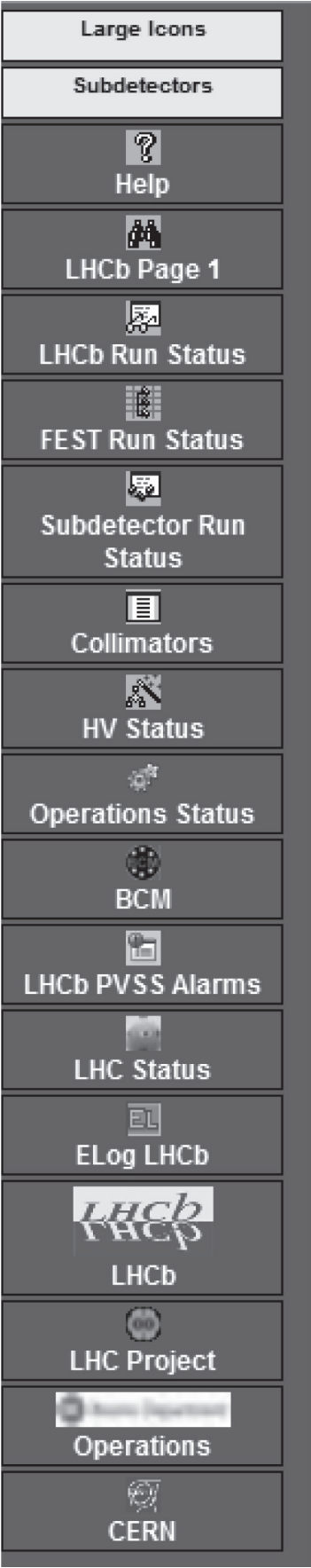


图6 LHCb Online displays 网页一

的机时使用时间表，用户可以点击某一天的按钮，即可查看该天的时间安排(图12)。

4 对我国研究与实验机构信息公开的建议

研究与实验机构的信息开放共享是一种双向交流的文化，在对社会给予的同时，也从社会获取正能量，成为建设高水平研究与实验机构的推动力。国外研究与实验机构的信息开放既给我们带来了压力，也为我们提供了很好的学习机会。笔者认为，我国研究与实验机构的信息开放共享应首先做好以下几项工作。

一是加强研究与实验机构科技资源开放共享文化建设。我国研究与实验机构在科技资源的开放共享方面仍处于起步水平，开放共享的意识普遍不强。很多研究与实验机构网站的更新频率和更新数量很少，网站建设更多地是为了应付国家的检查。这类实验室的数量并不占少数。造成这种问题的深层次原因之一是缺乏开放共享的文化氛围以及为全社会服务的责任感，也就是缺乏开放共享的价值观。因此，建议相关主管部门加强共享文化建设，增强其社会责任感。可以组织研究与实验机构负责人等学习发达国家实验室开放共享的经验，邀请资源共享相关的专业研究机构参与相关政策制定、网站设计和举措的落实、考核等工作。

二是将科技资源信息开放共享作为研究与实验机构考核的主要内容之一。在对研究与实验机构进行定期考核和评审时，加大科技资源及其信息的开放共享在评审中的比重，引起对开放共享的足够重视。可邀请资源共享相关的专业研究机构参与网站设计和考核等工作。为了在短期内取得良好效果，建议设定整改期限，对于整改后不合格的实验室在经费、项目资助等方面进行限制。

三是建立研究与实验机构科技资源信息公开共享标准规范。国家相关管理部门组织研究并颁布研究与实验机构科技资源信息公开共享标准规范，主要内容涉及公开共享的科技资源类别、元数据标准、考核标准、网站建设规范、用户分类服务规范等。组织培训，为研究与实验机构科技资源信息公开共享提供各方面的支持，使研究与实验机构的信息共享水平在短时间内得到较大幅度提高。

四是开展评估，加强有针对性地培训和扶持。专门开展研究与实验机构网站科技资源信息公开评估。针对排名靠后的领域、省级行政区，研究与实验机构主管部门可以深入分析导致该情况的原因。以“研究与实验机构科技资源信息公开共享标准规范”为基础，组织专业的

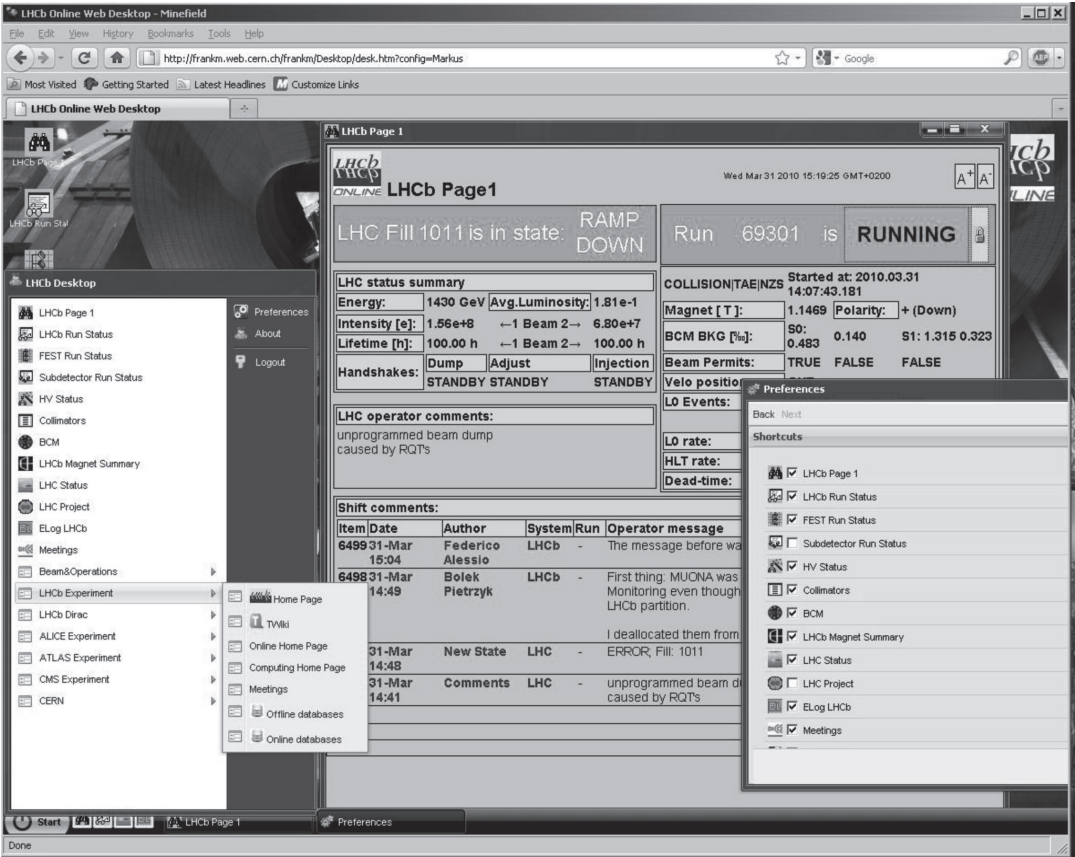


图7 LHCb Online displays网页二

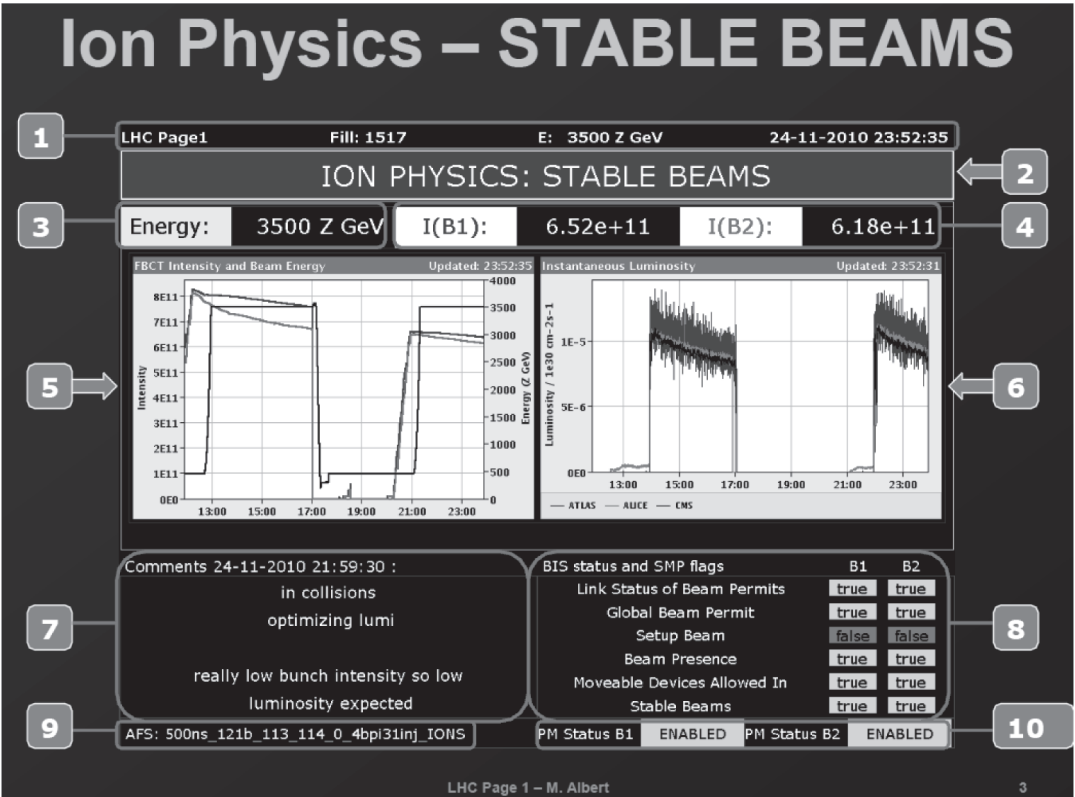


图8 稳定工作状态下的参数

Shift, Page 1 of 3545

Not logged in

Find | Login | Help

Full | Summary | Threaded

☐ -- All entries --

-- Run --

-- System --

-- Author --

Search

70885 Entries

Goto page 1, 2, 3 ... 3543, 3544, 3545 Next

ID	Date	Run	System	Author	Text
72370	07-May-2013 13:30		Shift Crew	From Database	No shift crew
72369	07-May-2013 13:05		LHC	New State	NO_BEAM; Fill: 3575
72368	07-May-2013 11:38		LHCb	Run Control	End-of-Fill calibration starting
72367	02-May-2013 15:54		Shift Crew	From Database	No shift crew
72366	02-May-2013 15:37		LHC	New State	NO_BEAM; Fill: 3575
72365	22-Apr-2013 22:30		Shift Crew	From Database	No shift crew
72364	16-Apr-2013 13:30		Shift Crew	From Database	No shift crew
72363	02-Apr-2013 16:44		LHC	New State	NO_BEAM; Fill: 3575
72362	20-Mar-2013 10:20		Shift Crew	From Database	No shift crew
72361	19-Mar-2013 18:16		LHC	New State	NO_BEAM; Fill: 3575
72360	27-Feb-2013 14:30		Shift Crew	From Database	No shift crew
72359	27-Feb-2013 11:06		LHCb	Run Control	End-of-Fill calibration stopping; Run(s): 137666
72358	27-Feb-2013 10:42		LHCb	Run Control	End-of-Fill calibration starting
72357	27-Feb-2013 10:41		LHCb	Run Control	End-of-Fill calibration stopping; Run(s):
72356	27-Feb-2013 10:41		LHCb	Run Control	End-of-Fill calibration starting
72355	27-Feb-2013 07:41		LHCb	Run Control	End-of-Fill calibration stopping; Run(s):
72354	27-Feb-2013 07:39		LHCb	Run Control	End-of-Fill calibration starting
72353	26-Feb-2013 20:00		Shift Crew	From Database	Shift Leader shift leader with Data Manager Data Manager
72352	23-Feb-2013 06:27		Shift Crew	From Database	No shift crew
72351	23-Feb-2013 06:27		Shift Crew	From Database	Shift Leader shift leader with Data Manager Data Manager

Goto page 1, 2, 3 ... 3543, 3544, 3545 Next

图9 CERN实时信息公开的文字版

Draft 2012-2013 Fermilab Accelerator Experiments Schedule

This schedule will be updated regularly, as plans change.

Calendar Year		2012	2013
Neutrino Program	B	MiniBooNE	OPEN
			MicroBooNE
	MI	MINERvA	MINERvA
		MINOS	MINOS
SY 120	MT	NOvA	NOvA
		Test Beam	Test Beam
	MC	OPEN	OPEN
		E-906/SeaQuest	E-906/SeaQuest

In Calendar 2012-2013, an 11 month shutdown for maintenance is scheduled to begin approximately May 1 to upgrade the proton source and change the NuMI beam to the Medium Energy (ME) config.

See <http://www-bdnew.fnal.gov/operations/schedules.html> for shutdown schedule details when available.

RUN or DATA

STARTUP/COMMISSIONING

INSTALLATION

M&D (SHUTDOWN)

图10 费米实验室加速器短期安排时间表

相关评价机构提供针对性的咨询和扶持工作，帮助其提高科技资源的开放共享水平。

五是加强研究与实验机构科普功能建设。科普是国外优秀实验室重要的功能之一，是一种很主动的行为，一般非常重视。通常会设置专门的人员和栏目，配置专门资金，针对不同群体制作各类教材，组织各类活动。通过科普活动，让其他领域的

科研人员和社会各界人士等了解实验室在做什么、为什么做、有什么用。但在我国，科普工作没有被研究与实验机构所重视，大部分实验室到目前为止缺乏科普信息。建议相关主管部门与科普和科技资源共享专业研究机构合作，通过专项工作的形式，制定规划和计划，在短时间内改变现状。

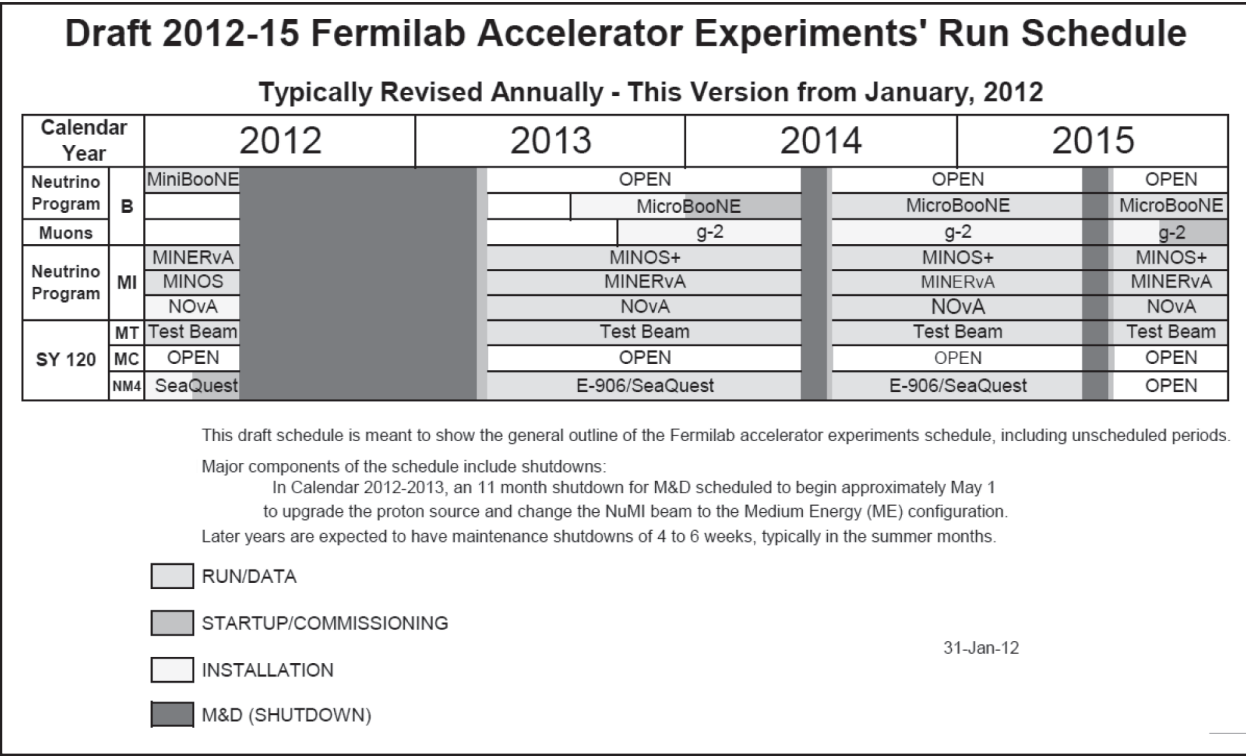


图 11 费米实验室加速器长期安排时间表

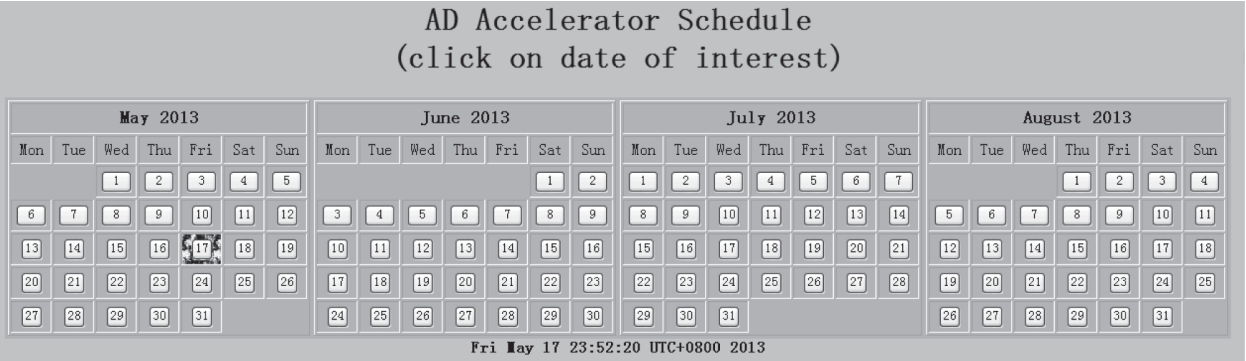


图 12 费米实验室每天机时安排时间表

参考文献

[1] 董诚. 欧洲核粒子中心的发展及其对我国的启示[J]. 中国科技资源导刊, 2008: 52-55.

[2] I02 Specifications [EB/OL]. [2013-03-10]. <http://diamond.ac.uk/mx-home/I02.html>,2013.0923.

[3] Compare Beamlines [EB/OL]. [2013-03-10]. <http://diamond.ac.uk/mx-home/>.

[4] Beamline Availability [EB/OL].[2013-03-10]. <http://www.diamond.ac.uk/Home/Beamlines/availability.html>.