

# 浅谈沙尘暴的形成与防治

冒立鑫

(民乐县气象局, 甘肃 民乐 734500)

**摘要:** 对沙尘暴天气现象形成的原因进行了分析, 并阐述了沙尘暴的现状及时空分布。沙尘暴形成有三个条件, 一是沙源, 二是大风, 三是不稳定层结。这三个条件的产生, 是有人为、自然和其它因素共同作用。从交通、健康、生命财产描述了沙尘暴带来的危害。所以做好沙尘暴的观测、预报和预警极为重要。另外, 提出提高人民思想认识, 提高法制管理, 实施有效政策, 增强对沙尘暴的研究和推广高新技术做到上下统一, 齐抓共管, 共同防治沙尘暴。

**关键词:** 沙尘暴 现状 形成 危害 防治

**Abstract:** It firstly analysis the weather phenomenon of sandstorm, then explain the current situation and the time-space distribution of sandstorm. There are three basic conditions of te formation, namely, source of sand, strong cool air, unstable stratification. The formation of the three conditions attributes to the artificial factors, action of nature and some other factors. Then it describes the damage of sandstorm in the respects of traffic, health, life and property. So, making good observations, forecasts and early warning of sandstorm is vital. Otherwise, it puts forward the measures preventing and controlling sandstorm, such as, improve the awareness of people, improve the law management, carry out some effective policies, enhance the research of sandstorm and spread the advanced technologies. Finally, it appeals for the whole society coming together to prevent and control sandstorm.

Key words: Sandstorm; Current situation; Forming; Damage; Precaution

中图分类号: P412

文献标识码: A

文章编号: 1003-9082 (2015) 08-0295-03

## 一、引言

沙尘暴是一种风与沙相结合而产生的灾害性天气, 也是一种突发性的高强度的自然灾害<sup>[1]</sup>。在气象学中, 强风把地面的沙土吹到空中, 使空气混浊, 水平能见度不足 1km 的天气现象称沙尘暴。而平时人们所说的沙尘暴是指尘暴和沙暴。沙尘暴不仅仅是一个自然过程, 而且是一个自然与人文共同作用的结果。人类活动已经成为沙尘暴形成与演变的重要驱动因子, 反过来沙尘暴也对人类的活动产生了巨大影响。沙尘暴不仅给人类带来了严重的经济损失, 甚至威胁到人类的生命安全。目前, 沙尘暴已经成为全人类共同关心的问题。因此, 对沙尘暴现象的研究和对其采取防治措施已迫在眉睫。

## 二、沙尘暴的现状及特点

研究表明, 中国沙尘暴发生日数的总趋势是减小的<sup>[2]</sup>。虽然总的的趋势是在减小, 但是沙尘暴带来的危害却始终没有减少。我国沙尘暴主要发生在春季, 夏季次之, 冬季最少。按月份来看, 四月发生沙尘暴的频率最高, 三月和五月较多, 九月最少。此外沙尘暴有较明显日变化主要发生在午后和傍晚。近年来我国沙尘暴的发生具有程度加强, 频率加快, 时间提前, 影响范围增大, 破坏性增强的趋势。沙尘暴现象已向我们敲响了警钟, 对沙尘暴的研究和防治已刻不容缓。

## 三、沙尘暴的时空分布规律

### 1. 空间分布规律

中国沙尘暴主要发生在我国北方地区, 主要分布在西北、华北和东北地区, 沙漠及其边缘地区。沙尘暴灾害最广, 危害最为严重的位于我国西北地区<sup>[3]</sup>。从整体讲, 沙尘暴的发生区自西向东是减少的, 有五个沙尘暴中心分别位于塔里木盆地(主要包括塔卡拉玛干沙漠和罗布泊地区)、阿拉善高原(主要包括丹吉林沙漠、腾格里沙漠、乌兰布和沙漠和河西走廊)、鄂尔多斯高原(毛乌素沙地和北部黄土高原)、内蒙古高原东南部(后山地区、浑善达克沙地和科尔沁沙地)、华北平原(范围可至北京以南)<sup>[4]</sup>。另外, 冷高压路径, 下垫面性质, 地形等因素也对沙尘暴多发区的分布具有影响, 使沙尘暴的多发区呈现出显著的区域特色性分布。

### 2. 时间分布规律

沙尘暴的发生时间从日变化来看, 大多度集中在中午至傍晚, 夜间至午前相对较少。造成此变化主要与近地面大气层结稳定度状况有关。沙尘暴的月变化, 从西北地区东部, 华北和东北来说, 沙尘暴主要出现于 3—6 月, 其中春季尤其 4 月份是高峰时段。该区的西部和东部人口稠密, 工农业多, 位于西部的巴丹吉林沙漠、腾格里沙漠, 毛乌素沙漠及周边地区是沙尘暴的高发带和追打源区, 这里对东部和南部产生了巨大影响。新疆地区, 沙尘暴主要出现于 3—8 月, 其中 4—6 月是高发时段, 5 月为高峰。该地区内沙尘南多北少, 塔克拉玛干沙漠及周边地区是高发带。另外, 对于青藏高

原, 沙尘暴主要发生于冬春两季 1—4 月为高峰期, 而 2 月和 3 月最多, 沙尘暴在该地区北部, 东北部和中部较多, 而南部较少, 据研究表明, 沙尘暴的月变化与季风相关。沙尘暴的季变化, 主要出现在 2—7 月, 其中春季和夏初是高发期, 4 月为高峰。其主要原因是春季北方气温迅速回升, 地表解冻, 土壤变得疏松, 此时降水很少, 冷空气活动频繁, 大风天气多, 所以容易形成较多较强的沙尘暴天气。夏末秋初, 地表的植被覆盖状况较好, 大风天气少, 因此沙尘暴较少。总的来讲, 春季沙尘暴的分布范围最广, 发生频数最高, 秋季分布范围小, 发生频数最低, 夏季的位置偏北, 而冬季整体位置偏南, 发生频数都较低。沙尘暴的年际变化, 据有关资料显示, 20 世纪 60 年代沙尘暴的发生日数最少, 70 年代稍有所增加, 80 年代又逐渐减少, 90 年代有明显增加, 21 世纪初又有所增加。但我国沙尘暴发生频数呈波动性减少的趋势。这与大气环流的变化及各地生态环境的恶化程度息息相关。

## 四、沙尘暴的形成原因

沙尘暴的形成有三个基本条件: 一是丰富的沙源。我国有四大源区: 新疆塔里木盆地边缘; 甘肃河西走廊和内蒙古阿拉善地区; 陕蒙晋宁西北长城沿县的沙地, 沙荒土旱作农业区; 位于北京北部和东部的浑善达克, 呼伦贝尔, 科尔沁沙地。二是大风, 这是沙尘暴形成的动力基础, 也是沙尘暴能够长距离输送的动力保证。三是不稳定的大气层结。不稳定的大气层结是形成沙尘暴的热力作用。产生这三个因素的主要原因是自然因素和人为因素。这两个因素是相互制约, 相互影响, 相互渗透得。

### 1. 自然条件方面

#### 1.1 沙源的存在

沙土是沙尘暴形成的物质基础。我国是沙漠比较多的国家之一, 在西北和华北北部的沙漠面积广阔, 地质轻粗松散, 沙源丰富。沙漠的总面积约 130 万平方千米, 约占全国土地面积的 13% 左右。其中比较大的沙漠有 12 处。广阔的沙域为沙尘暴的形成提供了良好的物质条件。

#### 1.2 温度和降水

温度和降水是沙尘暴形成的气候背景。春季气温变暖, 使近地面的空气获得加速度而上升, 造成空气不稳定, 加强了空气对流作用, 促进了风速的加大, 在这种情况下, 沙土将被携带到较高层<sup>[5]</sup>。这种较大风速为沙尘暴的活动提供了有利条件。同时, 春季降水较少, 气温较高, 蒸发作用强, 植被稀疏, 地表裸露, 相对湿度较小有利于沙尘暴的发生。

#### 1.3 全球温室效应

温室效应又称“花房效应”, 是大气保温效应的俗称。大气能使太阳短波辐射到达地面, 但地表向外放出的长波热辐射线却被大气吸收, 这样就使地表与低层大气温度增高, 因其作用类似于栽培农作物的温室, 故名温室效应。自工业革命以来, 人类向大气中排入的二氧化碳等吸热性强的温

室气体逐年增加,大气的温室效应也随之增强,已引起全球气候变暖等一系列严重问题,引起了全世界各国的关注。全球变暖是产生沙尘暴的宏观背景之一,其变化加剧主要是因为人类活动。人类燃烧矿物燃料及毁坏森林等人类活动,引起温室气体浓度增加,温度升高,土壤水分被大幅度耗减,而且近百年我国气候也在变暖。以西北,华北,东北地区最为明显,这恰恰与沙尘暴的活动频繁区相吻合。在全球变暖的总趋势下,降水也在波动减少,北方地区的暖冬,干旱现象日益加剧<sup>[6]</sup>。

#### 1.4 厄尔尼诺与拉尼娜的异常

厄尔尼诺是指赤道东太平洋每隔几年发生一次,持续时间长达半年以上的大范围的反常增暖现象。拉尼娜是与暖水状态相反的冷水状态。沙尘暴的形成与厄尔尼诺和拉尼娜有一定关系。科学家认为我国 2001 年强沙尘暴天气的徒增就是处在拉尼娜现象的高峰期所致<sup>[7]</sup>。60 年代上半年叶拉尼娜事件十分频繁而且强度大。我国北方寒潮大风所引起的沙尘暴天气出现也很频繁,此后拉尼娜事件明显减少,1976 年至 2000 年包括最弱的拉尼娜事件总共发生了 34 次,强沙尘暴天气出现也较少。

#### 2.人为条件方面

##### 2.1 水资源的不合理利用

水是人类赖以生存的物质,也就是说水资源对人类讲至关重要。水资源的不合理利用,不仅使绿洲和植被减少,而且会导致沙源地逐年扩大。水资源的不合理利用主要表现为内陆河流缺少规划,在一条河流的中上游修建蓄水设施,是下游的流量减少,地下水位下降。为了各种需求人类过多的侵掠水资源以致于整个地区的地下水位下降,不能为植被提供充足的水分。周而复始,地下水也枯竭了,造成植被死亡和消失。地面失去了植被的覆盖,河道中的泥沙也漏了出来,土壤的固定能力下降,从而导致了土地沙漠化。1978 年 Gillette 指出地面有硬壳覆盖能减少可被风吹起的颗粒物,可减少源区的沙尘释放<sup>[8]</sup>。因此,失去植被覆盖的地面为沙尘暴的形成提供了物质基础。此外,工业废水的乱排,不仅污染了水资源,而且增加土地盐碱化的程度,从而导致了土壤沙化。总之,人类对水资源的不合理利用为沙尘暴的形成提供了有利条件,所以对水资源的合理利用至关重要。

##### 2.2 自然环境,生态平衡被破坏

人口的增长使人类无情的掠夺自然资源,也就意味着人类所需的资源增加。导致人类滥垦,滥樵,滥牧造成地表植被破坏,森林减少,气候变得干燥,土地防风固沙的能力减弱,土地荒漠化。过度樵采,乱挖中草药,草原垦种,超载放牧,交通、城市的建设都在不同程度的破坏着原始植被。在 20 世纪 50 年代以来沙漠化土地不断扩大,50 年代到 70 年代平均每年扩大 1560 平方千米,70 至 80 年代为 2100 平方千米,90 年代平均每年扩展 2460 平方千米,20 世纪末总面积达 350000 平方千米<sup>[9]</sup>。土地沙漠化面积不断扩大,和自然生态环境的破坏密不可分。可见自然环境和生态平衡对沙尘暴的发展有着重要影响。

#### 3.其它方面

另外,还有许多方面影响着沙尘暴的发生发展,例如在农业方面,在贫瘠的土地上广种薄收,秋收后对土地深翻,土壤风蚀,水蚀严重,土地变浅,大风在没有遮拦的农田裸地上扫过,大量的表土会被吹走,土壤日渐薄弱,最后土壤便沙化,荒漠化了。

综上所述,人类的不合理活动是直接导致土壤荒漠化的主要因子。荒漠化的土地又为沙尘暴的发生,发展提供了充足的物质来源。这就是沙尘暴频发的主要原因。

### 五、沙尘暴的危害

与地震,旱涝灾一样,沙尘暴也成为威胁人类生存环境的自然灾害之一。给国民经济建设和人民生命财产安全造成了极大的危害和严重的损失。沙尘暴主要对交通,生产生活,人类身体健康及人类生命财产等多方面的影响。

#### 1.影响交通和生产生活

沙尘暴对交通的影响主要表现在降低能见度和对路基的掩埋而影响行车和飞机的起降,阻碍交通。当有沙尘暴时,携带有大量的沙尘,遮天蔽日,天气沉闷,能见度差,交通事故增加,飞机、火车、汽车被迫停运,给人们

的出行及生产生活带来了极大的不便。其次,沙尘暴是我国有限的土地资源减少,土壤质量下降,而且还影响农作物的生长。

#### 2.影响人类健康

在沙尘暴源区和影响区,大气中的可吸入颗粒物增重,对大气环境和人类健康带来了极大危害。沙尘暴的发生是空气质量急剧下降,城市污染指数增加,影响人类生活的舒适度,主要对人的皮肤,眼,鼻和肺的危害较大,其中对肺部的危害最大,肺部也是最容易受害的部位。沙尘暴可诱发过敏性疾病,流行病,传染病和呼吸道疾病等。沙尘暴正在一步步的蚕食着人类的健康。

#### 3.生命财产的损失

随着沙尘暴发生次数的增多,受沙尘暴影响地区扩大的趋势下,沙尘暴不仅给人类带来经济方面的损失,而且威胁到人类的生命安全。1998 年 4 月 17—19 日,西北 12 个地州遭受沙尘暴袭击,3.07 万公顷农作物受灾,11.09 万头牲畜死亡,156 万人受灾,直接经济损失 8 亿元。2010 年 3 月中旬,一场沙尘暴波及北京、新疆、宁夏、内蒙古、甘肃、青海、湖北等 16 个省(市、区)。内蒙古呼和浩特、吉兰太等地出现了强沙尘暴,此次沙尘天气是 2003 年以来影响范围最广的一次。4 月 24 日至 25 日,新疆南部和东部、青海北部和西部、甘肃、内蒙古西部和宁夏等地出现 6~7 级大风,部分地区出现了沙尘暴,其中甘肃的部分地区出现了强沙尘暴或特强沙尘暴。吐鲁番地区灾害严重,因黑风导致火灾和建筑物坍塌造成 3 人死亡,1 人失踪。沙尘暴已经给人类带了巨大的不可挽回的损失,沙尘暴已经把魔手伸向了人类。

### 六、沙尘暴的观测、预报和预警

沙尘暴的频发不仅对我国的生存环境造成危害,而且影响到下风方向的广大区域,成为全球范围重要的环境问题之一。准确的进行沙尘暴的预报和预警是我国防灾减灾和生态环境保护与持续发展的迫切需求,也将是遏制和减缓沙尘暴灾害的决策中发挥重要作用。

#### 1.沙尘暴的观测

##### 1.1 地面观测

我国对沙尘暴的检测主要来源于气象台站的定时观测,观测资料有气象要素和能见度,沙尘暴发生时的集中观测主要包括沙尘光学厚度测定,自动气象站气象要素记录,沙尘源地土壤状况分析,激光雷达沙尘垂直分层观测,多普勒声探测,沙尘粒子物理化特征采样分析等,对沙尘暴的危害情况主要靠细致的地面调查来实现,主要包括沙尘暴的影响范围,受灾面积,受损害情况,沙尘暴持续时间,人员伤亡情况和其他设施损坏情况以及灾后采取的补救措施。

地面观测可获得第一时间内的实测资料,长期观测可积累大量的环境背景数据。历史资料的积累,有助于对沙尘暴的研究,在我国沙尘暴源区及影响区,各种检测台站设置稀疏,尤其是在人口稀少的地带,这些地方监测站点更少,因此常规地面观测资料对沙尘暴监测研究有很大的局限性。

#### 1.2 遥感监测

由于沙尘暴多发区往往在自然条件恶劣,测站稀少,找出沙尘暴的源地及其移动路线通常比较困难,而利用气象卫星遥感技术对沙尘暴进行观测是一种有效方法,可以弥补地图面常规观测的不足,是一种新观测手段,其卫星遥感监测沙尘暴时,主要的方法有:①沙尘气溶胶移动路径的遥感监测②沙尘气溶胶光学厚度的遥感监测③探空激光雷达④基于监测指数的监测方法⑤基于遥感与实测结合的检测方法等。

#### 2.沙尘暴的预报

我国目前沙尘暴天气预报主要分为短期预报和短期气候预测两类(这里主要讲短期预报,短期预报的主要方法包含了短期气候预测的方法和原理)。沙尘暴天气短期预报指对未来 1~3 天沙尘暴强度等级的预报,预报范围包括区域预报和城市预报。

沙尘暴天气短期预报主要方法分为三类<sup>[10]</sup>:①天气学方法主要根据天气学和天气分析预测原理,利用常规沙尘暴监测网络,卫星遥感信息,多重加密观测的实测数据及地面,控告天气图工具,分析大气环境的演变特征和规律,跟踪地面气旋和锋面生消的演变,结合数值预报产品,预报未来 1~3 天沙尘暴发生的可能性,强度及其影响范围。其预报预警结果较为定

性且很大程度上依赖预报员的经验。②统计学预报方法,主要根据统计学原理和方法,对沙尘暴多年发生的长序列资料进行统计学分析研究,结合多重气象要素和数值产品,进行理解应用,建立诊断方法和预报模型,对未来1-3天沙尘暴发生的可能性强度及其影响范围作出预报。③数值预报方法,其模式是一个包含风沙物理过程和大气运动过程的集成模式,随着气溶胶和气象数值预报理论研究的进展以及大型计算机技术的迅猛发展,数值预报技术已成为定点定量进行沙尘暴预报的重要手段。

### 3.沙尘暴的预警

当根据烟感,地面观测资料和数值预报等信息判断未来24H内沙尘天气将影响预报责任区时,应及时向下级台站发布沙尘天气指导预报,预报内容包括沙尘天气种类,强度,落区和移动方向,并随时更新;对影响大城市及大范围严重的沙尘天气要及时在公众媒体上向社会公众发布沙尘暴天气预报警报,对一般影响的沙尘天气应及时编报内部公报,专报,向各级政府和有关部门提供。沙尘天气预报,警报应包括发生沙尘天气的区域,时段,强度,可能造成的影响及对策,建议等。

## 七、沙尘暴的防治措施

### 1.提高思想认识

提高人民思想是防治沙尘暴的一项基本任务,虽然它不能根治沙尘暴,但可以有效的减少人类对生态环境的破坏。提高人民思想的手段有很多,但我们要以可持续发展观为指导思想,正确认识近期利益与长远利益,并且处理好经济利益与生态利益的矛盾。普及沙尘暴知识,使人们更加了解沙尘暴及其带来的危害,提高沙尘暴多发区人们的防灾意识。人们只有从思想上重视了,意识到沙尘暴与我们的生活息息相关,才能真真切切的做出一些防沙治沙的举动。

### 2.法制管理和有效政策

国家有责任有义务创造一个良好的防沙治沙的大背景,加强执法力度,制定出与我国实情相符合的具体措施。《草原法》、《土地管理法》、《水土保持法》、《环境保护法》、《森林法》、《自然资源法》等作为防治沙尘暴的基本法律,真正做到有法可依,利用法律法规严格规范人们的行为。保护沙区的草木森林,停止破坏是防沙治沙的基本任务。在防沙治沙过程中,加强管理力和执法力度,加强投资建设沙区工程设施,完善法律体制建设,自上到下建立健全的行政执法体系,切实保障防治沙尘暴频发法律的实施。其次一些政策的实施,有利于减少生态环境的破坏。退耕还林还草,种树种草,防沙治沙工程,封林,还有像内蒙古退一进二还三的措施都取得了显著的效果。法律和政策的有效结合,为防沙治沙奠定了坚实的基础。

### 3.加强沙尘暴的研究和推广高新技术

沙尘暴带来的危害已经影响到我们的生存环境,所以我们有必要加强沙尘暴的研究。了解沙尘暴应加强对沙尘暴的源区监测网的建立,加强建设沙尘暴预警系统,加强对沙尘暴多发区的自然环境的动态监测,掌握沙尘暴发生发展的规律,研究沙尘暴的发展趋势。通过自动化和现代化传感,对各类型的沙尘暴实施监测,及时预报沙尘暴的动态变化,并且进行沙尘暴的评估,总结经验制定出有效的切合实际的防沙治沙措施。此外,还应大

力推广高新技术,充分利用太阳能和风能,解决农村牧区燃料问题,提高沙尘暴多发区和影响区群众的生活是停止破坏的关键。无土栽培,日光温室,免耕法,滴灌,工厂化育苗等一系列科学方法。在防沙治沙过程中我们也应采取有效的高新技术,如我们可以采取土壤稳定剂,形成不易风蚀的团聚体,限制土壤颗粒的移动<sup>[11][12]</sup>。我们应采用传统治沙方法和高新技术相结合,使我们更好地研究沙尘暴。

### 4.上下统一,齐抓共管

对于沙尘暴的治理不是仅靠一个部门或一个地区的力量就可以的,必须在中央政府的领导下,坚持可持续发展观,统一规划,科学部署,法律与有效政策相结合,在新兴科学技术的带领下,实施符合实际情况的有效的防沙治沙策略。使环境保护,生态建设和发展协同发展。

## 八、结论

沙尘暴已经成为国际社会共同关心的环境问题其不仅影响人类的身心健康,而且危害我们的生存环境。自然条件和人为因素造成频频爆发的沙尘暴已向我们敲响了警钟。防治沙尘暴刻不容缓,应从保护生态环境入手,制止人类对大自然不合理活动。加强沙尘暴的研究,做好监测和预报工作。科学的把握沙尘暴特点及规律,通过各种有效措施将加强对沙尘暴的治理,保护生态环境,共建美好家园。

## 参考文献

- [1] 岳高伟, 蔡海晓, 常旭. 沙尘暴科学问题研究[M]. 郑州大学出版社, 2009
- [2] 张晓龙, 张艳芳, 赵景波. 近年来中国沙尘暴发生特点、成因及其防治对策[J]. 干旱区资源与环境, 2001, 15(3): 31-37
- [3] 史培军, 严平, 高尚玉等. 我国沙尘暴灾害及其研究进展与展望[J]. 自然灾害学报, 2000, 9(3): 71-78
- [4] 潘进军. 内蒙古气象灾害及其防御[M]. 气象出版社, 2007
- [5] 赵景波. 沙尘暴发生的条件和影响因素 [J]. 干旱区研究, 2002, 19(1): 58-63
- [6] 王智阳, 彭明, 王勤修. 沙尘暴形成的原因及防治 [J]. 黄河水利职业技术学院学报, 2001, 13(4): 34-38
- [7] 齐学军, 孙德莹, 张正辉等. 沙尘暴的危害及对策 [J]. 现代农业, 2009(12)
- [8] Gillette, D. Wind-tunnel simulation of erosion of soil: Effect of soil texture, sandblasting [J], wind speed and soil consolidation on dust production, Atmos. Environ., 1987, 12, 1735-1743
- [9] Wang Tao. Land Use and sandy Desertification in the North China [J], Journal of Desert Research, 2000, 20(2): 103-107
- [10] 王式功, 周自江, 尚可政等. 沙尘暴灾害 [M]. 气象出版社, 2010
- [11] Lyles, L. Wind erosion: Processes residue and effect on soil productivity [J]. Transactions of the American Society of Agriculture Engineers, 1977, 20: 880-884
- [12] Saxton, K, etc. Wind erosion and fugitive Dust on Agriculture Lands in the Pacific Northwest [J]. Transaction of the ASAE, 2000, 43(3): 623-630

(上接第 057 页)

浙江省委党校提出了以“红色学府网”为载体,建设没有围墙的党校,就是想进一步发挥党校“阵地”作用,扩大党校在理论宣传领域的影响力,使党校从“封闭”转向开放,这些都需要信息化建设作为支撑。党校图书馆作为一个信息资源点,建立一个具有党校特色的资源共享平台,使学员在校学习期间的调研成果、学员论坛、学习心得等智慧资源能在线共享。学员的学术论文也可以通过这个平台与学员互动交流,多了一个教学相长的有效载体。

总之,移动图书馆作为传统图书馆的重要补充,是党校图书馆升级的必然要求。在互联网+的大背景下,发挥电子信息资源的优势,使电子阅读

与纸质阅读互补其缺,可以更好为读者服务。

## 参考文献

- [1] 厉力. 《图书馆读者工作概论》[M]. 新疆人民出版社
- [2] 赵子凯. 党校图书馆创新发展的 SWOT 分析 [J]. 江西图书馆学刊, 2011(3)
- [3] 张薇. OPAC 系统与馆藏数字资源整合研究 [J]. 晋图学刊, 2004(6)

作者简介:谢国峰(1967-),男,馆员,高级讲师,本科,研究方向:信息资源管理。