

Application of DNA Detection of Corrupted Materials in Paternity Testing

Shuo Yang¹, Yanling Jiang¹, Ning Zhang¹, Fei Zhao², Meng Zhan¹, Shouxun Zhang¹, Liping Hu¹, Shurong Zhong^{1,3*}

¹School of Forensic Medicine, Kunming Medical University, Kunming Yunnan

²Dian Regional Forensic Science Institute Tianjin, Tianjin

³Judicial Identification Center of Kunming Medical University, Kunming Yunnan

Email: *zhongshurong@hotmail.com

Received: Nov. 9th, 2018; accepted: Nov. 23rd, 2018; published: Nov. 30th, 2018

Abstract

DNA testing of corrupted materials is common in forensic paternity testing. Corruption testing and identification is a difficult problem in forensic work. Even in the frozen state, after a long time of storage, the body will have different degrees of corruption, and the degradation of the sample is serious. The article combines relevant cases to explore the DNA detection method for frozen and preserved highly corrupt samples after freezing for two and a half years.

Keywords

Corruption Materials, Parent-Child Identification

腐败检材DNA检测在亲子鉴定中应用一例

杨朔¹, 姜焰凌¹, 张柠¹, 赵斐², 詹萌¹, 张寿勋¹, 胡利平¹, 钟树荣^{1,3*}

¹昆明医科大学法医学院, 云南 昆明

²天津迪安司法鉴定中心, 天津

³昆明医科大学司法鉴定中心, 云南 昆明

Email: *zhongshurong@hotmail.com

收稿日期: 2018年11月9日; 录用日期: 2018年11月23日; 发布日期: 2018年11月30日

摘要

腐败检材DNA检测在法医亲子鉴定工作中屡见不鲜, 腐败检材检验鉴定更是法医工作的一个难题。即使
*通讯作者。

文章引用: 杨朔, 姜焰凌, 张柠, 赵斐, 詹萌, 张寿勋, 胡利平, 钟树荣. 腐败检材 DNA 检测在亲子鉴定中应用一例[J]. 自然科学, 2018, 6(6): 459-465. DOI: 10.12677/ojns.2018.66060

在冰冻状态下, 经过长时间存放, 尸体也会发生不同程度的腐败现象, 检材降解严重。文章结合相关案例, 探索死后冰冻保存长达两年半之久高度腐败检材的DNA检测方法。

关键词

腐败检材, 亲子鉴定

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2016年03月, 刘某因公受伤死亡, 刘某与范某生有一女刘某某(未成年), 范某认为该公司赔偿费中应包含刘某某抚养费, 但该公司否认刘某与刘某某的亲子关系拒绝赔偿。至2018年范某将该公司诉至法院, 法院委托本中心对刘某与刘某某是否具有亲子关系做出鉴定。因劳务纠纷一直未解决, 两年半时间内刘某尸体一直在殡仪馆保存, 考虑到刘某虽冰冻保存但已长达两年半之久, 尸体已发生高度腐败, 检材降解严重, 因此我们选择提取刘某肋软骨与刘某某进行亲子关系判定。

2. 案例资料

2.1. 案情简介

2018年06月17日, 受某县人民法院的委托, 对可疑父亲刘某与可疑母亲范某、女儿刘某某之间有无亲子关系进行鉴定。

2.2. 样本

1号检材: 刘某肋软骨1份。

2号检材: 刘某某血样1份。

3号检材: 范某血样1份。

2.3. 方法

2.3.1. DNA的提取

1号、2号和3号均采用QIAamp® DNA Investigator Kit试剂盒(美国Qiagen公司)对DNA进行纯化。

2.3.2. 扩增与分型

用PowerPlex® 21试剂盒进行PCR复合扩增, 同时设立灭菌纯水为阴性对照样本, 2800M为阳性对照样本。用ABI3130XL自动遗传分析仪(美国AB公司)对PCR复合扩增产物进行分析, 用ABI的GeneMapper ID-X 1.5软件进行数据处理。

3. 结果

上述3份检材用PowerPlex® 21试剂盒进行PCR复合扩增时, 阴性对照未检出特异性扩增产物, 阳性对照基因分型正确, 3份检材均得到特异性扩增产物。上述3份检材的STR分型图谱见图1(刘某肋软

骨 1 份)、图 2 (刘某某血样 1 份)和图 3 (范某血样 1 份); 3 份检材 21 个 STR 基因座分型结果的数据统计分析见表 1。

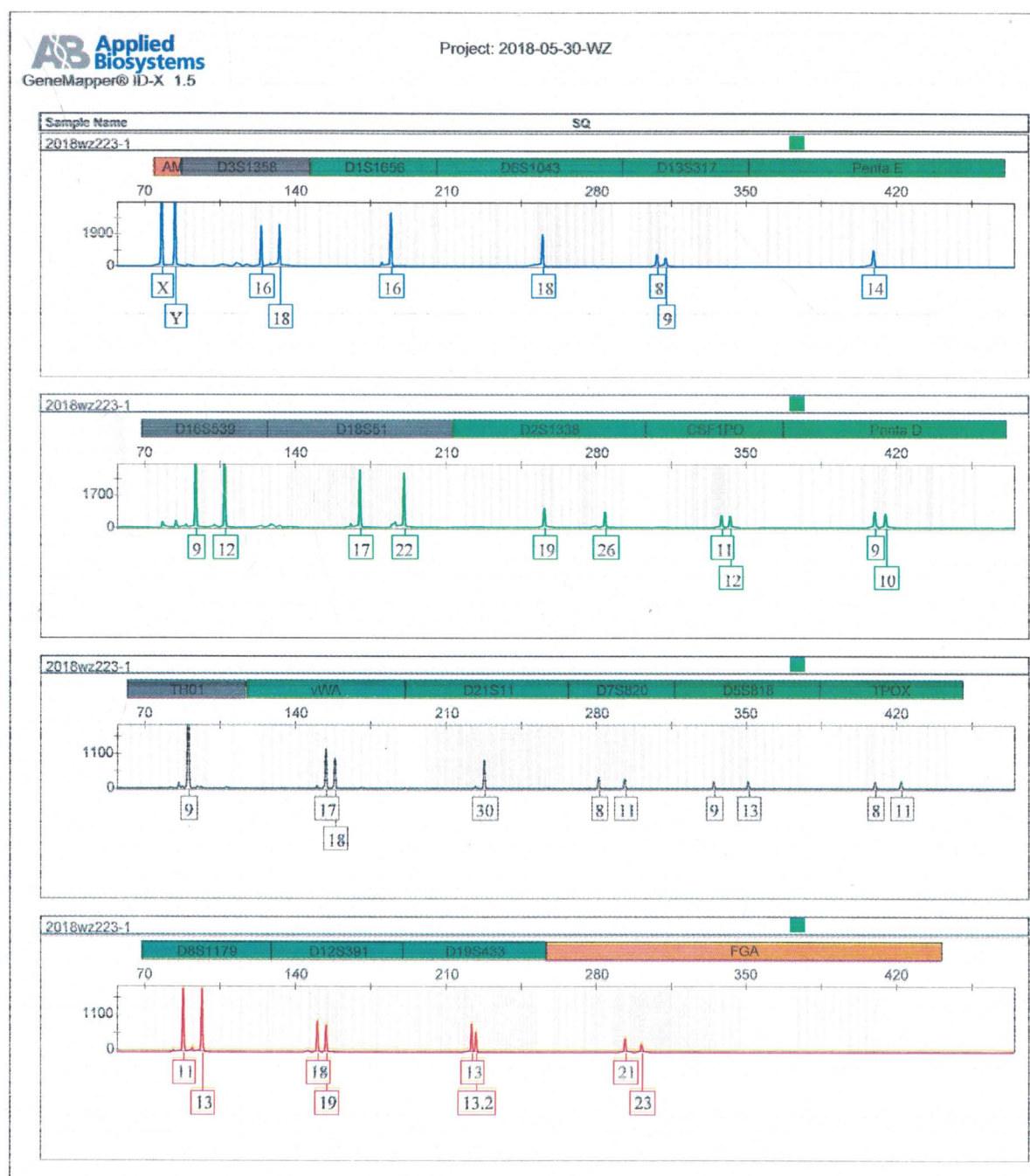


Figure 1. No. 1 sample: STR classification map of Liu's costal cartilage

图 1.1 号检材: 刘某某肋软骨的 STR 分型图谱

分析上述 21 个 STR 基因座的检测结果, 刘某某(尸体软骨组织)和范某带有刘某某生父和生母所应有的等位基因。根据孟德尔遗传定律, 孩子的全部遗传基因分别来源于其亲生父母双方, 如果被检父母亲均能提供所有必需的遗传基因给孩子, 则不能排除他们之间存在亲子关系。本例案件中刘某某死亡两年半尸

体发生高度腐败，检材降解严重，为肯定结果的可靠性，分别计算刘某与刘某某，范某与刘某某的累积亲权指数，亲权指数是亲权关系鉴定中判断遗传证据强度的指标，它是具有被控父亲遗传表型的男子是孩子生物学父亲的概率(X)与随机男子是孩子生物学父亲的概率(Y)的比值。刘某与刘某某在上述 20 个常染色体 STR 基因座的累积亲权指数 1 (CPI1)为 4.9074×10^7 ，在假定亲权前概率为 0.5 时，亲权相对机会 1 (RCP1)为 99.9999%；范某与刘某某在上述 20 个常染色体 STR 基因座的累积亲权指数 2 (CPI2)为 6.0459×10^6 ，在假定亲权前概率为 0.5 时，亲权相对机会 2 (RCP2)为 99.9999%。对 DNA 检测结果的分析表明：不能排除刘某某与刘某、范某之间具有亲子关系。

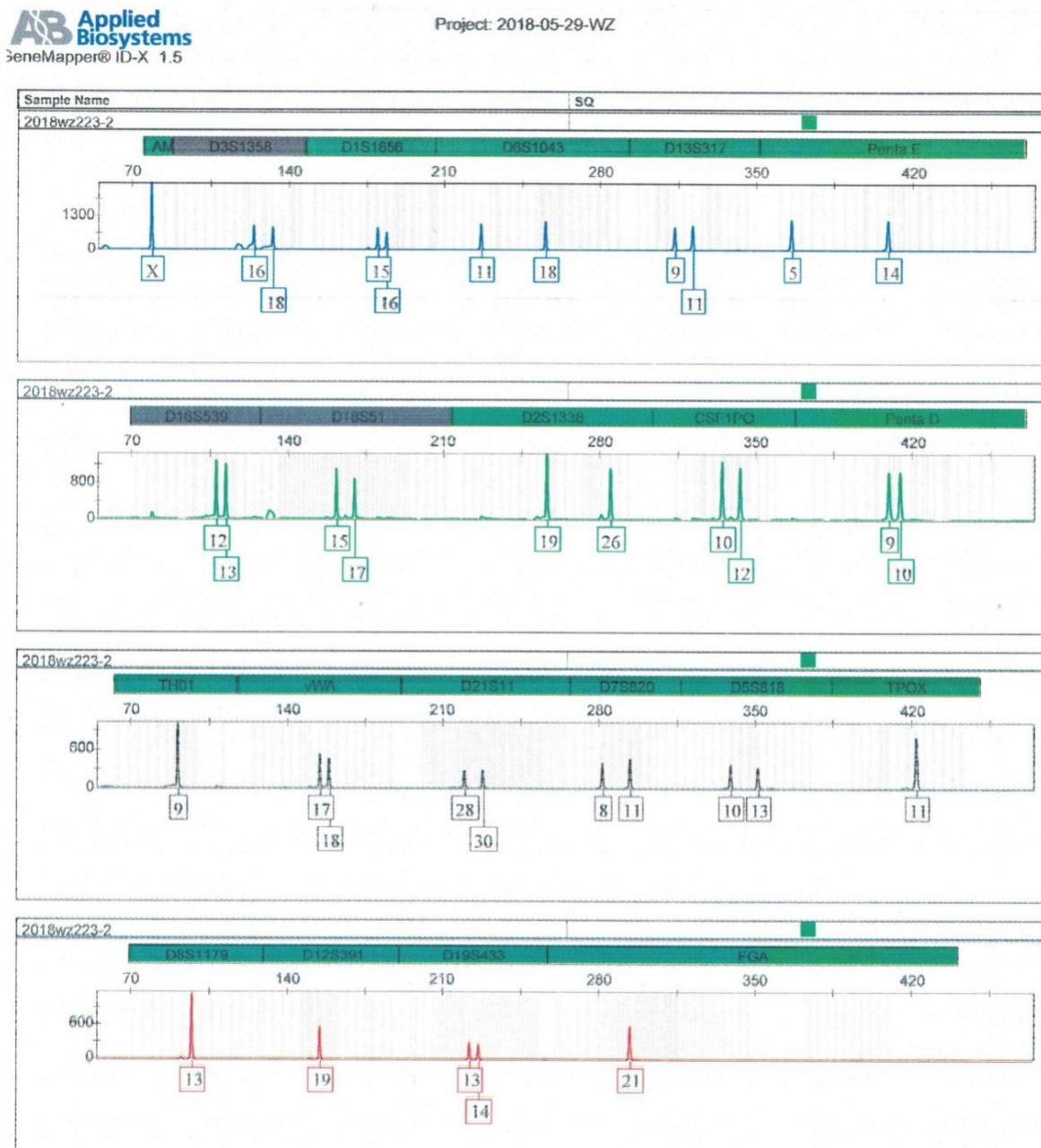


Figure 2. No. 2 sample: STR classification map of Liu's blood sample
 图 2. 2 号检材：刘某某血样的 STR 分型图谱

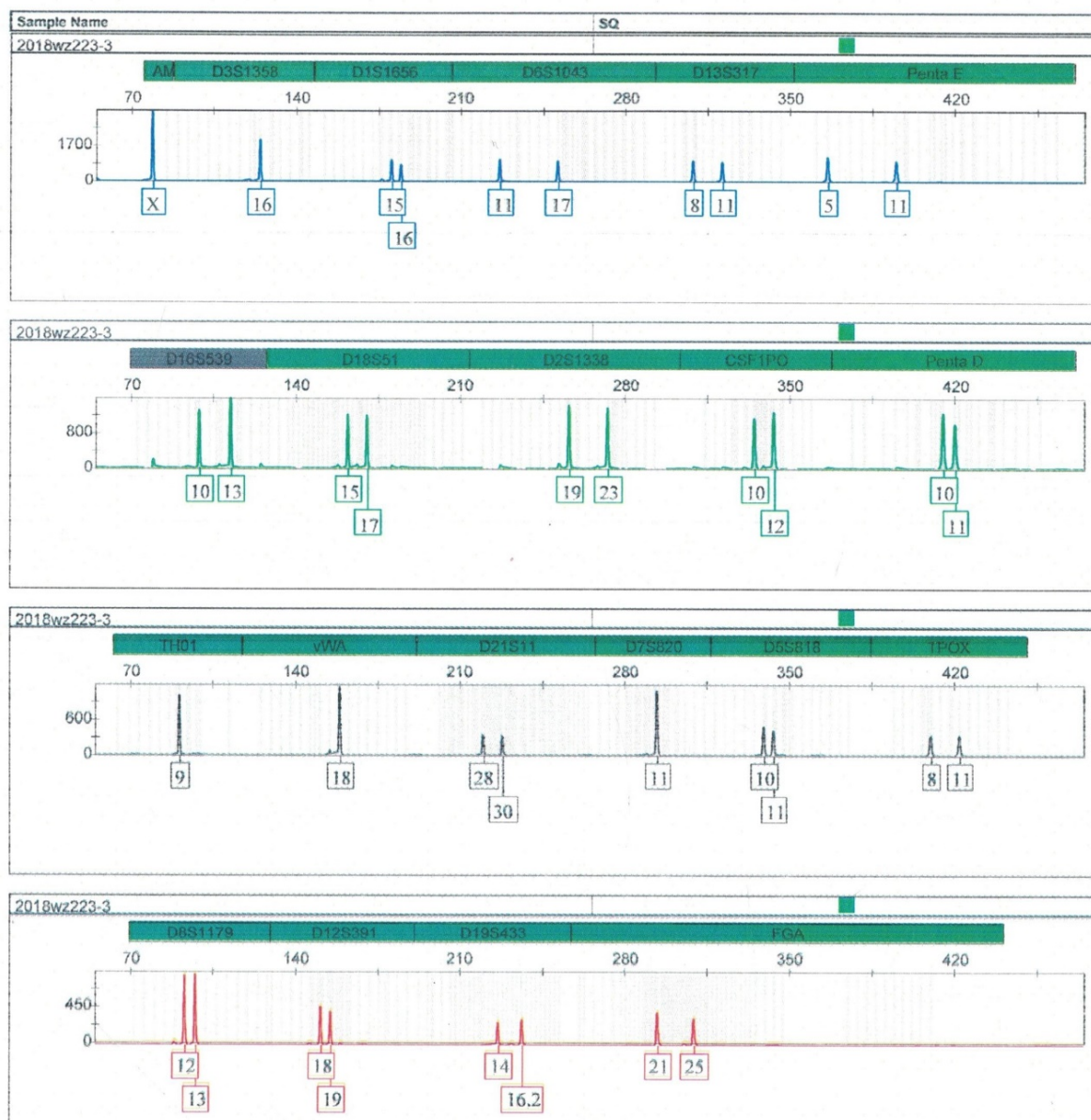


Figure 3. No. 3 sample: STR classification map of Fan's blood sample

图 3. 3号检材：范某血样的 STR 分型图谱

Table 1. Genotyping results of samples No. 1, No. 2 and No. 3

表 1. 1号、2号和3号检材的基因分型结果

基因座 Locus	刘某(可疑父亲) Liu (alleged father)	刘某某(孩子) Liu (child)	范某(可疑母亲) Fan (alleged mother)
D3S1358	16,18	16,18	16
D1S1656	16	15,16	15,16
D6S1043	18	11,18	11,17

Continued

D13S317	8,9	9,11	8,11
Penta E	14	5,14	5,11
D16S539	9,12	12,13	10,13
D18S51	17,22	15,17	15,17
D2S1338	19,26	19,26	19,23
CSF1PO	11,12	10,12	10,12
Penta D	9,10	9,10	10,11
TH01	9	9	9
vWA	17,18	17,18	18
D21S11	30	28,30	28,30
D7S820	8,11	8,11	11
D5S818	9,13	10,13	10,11
TPOX	8,11	11	8,11
D8S1179	11,13	13	12,13
D12S391	18,19	19	18,19
D19S433	13,13.2	13,14	14,16.2
FGA	21,23	21	21,25
Amelogenin	X, Y	X	X

4. 讨论

法医物证检材一般情况下主要是各种体液、分泌物、排泄物，如血液、精液、阴道分泌物等[1]。但法医物证检材具有容易变性、变质、降解和腐败的特点[2]，不同检材受环境因素影响千差万别，由于人体不同组织的结构及致密程度、含水量和功能不同，各器官组织开始腐败的时间和发展速度也不相同，身体内各器官腐败的顺序大致为肠、胃、气管、肺、脾、肝、脑、心肌、肾、胰腺、膀胱、骨骼肌、子宫和前列腺。毛发、牙齿和骨骼则可保存较长时间[3]。此时需要根据检材情况选择合适的人体组织器官及其碎块、毛发、指甲、骨骼和牙齿等。

本例案件中刘某死亡时间已长达两年半之久，虽然在冰冻状态下保存，但是肌肉组织也会因腐败细菌的作用而逐渐分解和消失发生高度腐败现象，导致 DNA 降解，无法获取有效扩增片段进行电泳检测，因此本例选择提取肋软骨作为检材对象，并且使用德国 Qiagen 公司的 QIAamp DNA Investigator Kit 试剂盒进行 DNA 的纯化。样本在变性条件下被蛋白酶 K 裂解，DNA 与硅胶膜结合，杂质流出后洗去残留的污染物，最后从硅胶膜上洗脱得到浓缩的纯化 DNA，QIAamp DNA Investigator Kit 试剂盒具有从痕量样本中快速纯化高品质、即用型 DNA、产量高、完全去除污染物和抑制剂等特点，为后续检测提供高质量的 DNA 模板。肋软骨属于人体的透明软骨，含有大量的软骨细胞，间质内无血管，它比肌肉、血液、内脏等检材腐败速度慢，因此在法医物证检案中，肋软骨是高度腐败尸体 DNA 检验的首选检材[4] [5]。

通过实验，最终 STR 分型结果证明刘某为刘某某生物学父亲，为劳务纠纷的解决提供了科学可靠的依据，维护了刘某某的合法权益，该公司顺理成章承担应尽的义务，减轻了范某丧夫后孤身一人抚养刘某某的生活压力。本例案件的成功解决提示当法医物证鉴定工作遇到诸如此类长期冰冻保存的高度腐败

检材时，为得到高品质的 DNA，推荐采取提取肋软骨联合应用 QIAamp DNA Investigator Kit 试剂盒的方法，达到理想的检测结果，为案件的解决提供科学的依据。

参考文献

- [1] 侯一平. 法医学物证检材的提取、包装和送检[M]//法医学物证学. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 192.
- [2] 陈新山. 晚期死后变化[M]//赵子琴, 主编. 法医学病理学. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 55-57.
- [3] 何永旺. 100 例腐败尸体的组织病理学检验结果分析[J]. 中国法医学杂志, 2016: S5-S7.
- [4] 胡伟. 肋软骨和趾甲在碎尸案中的 STR 位点检验 2 例[J]. 法医学杂志, 2004, 20(2): 96.
- [5] 王永贵. 蜡化尸体肋软骨检出 DNA 认定尸源 1 例[J]. 刑事技术, 2010(4): 60-61.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2330-1724, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ojs@hanspub.org