

黑翅土白蚁危害水利土工工程的研究^{*}

钟登庆¹⁾ 陈振耀²⁾

(1) 广东教育学院, 广州 510303; 2) 中山大学昆虫学研究所)

摘 要 研究黑翅土白蚁巢穴系统在堤坝内的结构, 阐述堤坝各种险情与巢穴系统的关系, 根据实际解剖, 证明迎水坡的水位必需达到或超过巢穴系统的主巢底。

关键词 黑翅土白蚁, 水利土工工程, 巢穴系统, 主巢底

分类号 Q 896

白蚁对我国水利土工工程的危害, 由来已久。近年来, 白蚁危害江河堤围、水库土坝、灌溉渠堤, 越来越引起人们的关注, 危害水利土工工程的白蚁, 以黑翅土白蚁 *Odontotermes formosanus* Shiraki 危害最广而且严重, 然而小小白蚁为什么会引起大大堤坝漏水出险, 甚至决堤垮坝, 却长期困惑着人们, 特别是水利工作者。蔡邦华等^[1]对黑翅土白蚁的蚁巢结构及其发展曾有具体的研究; 李始美等^[2]对于黑翅土白蚁危害土坝引起漏水出险也曾有报导, 姚达长等^[1]从蚁巢的外露特征——泥被、泥线、分群孔, 到巢外施药, 寻找死巢指示物——碳棒菌, 到灌浆固坝作了大量而有效的工作。本文对黑翅土白蚁危害水利土工工程和白蚁自身的生物学加以剖析, 试图展示两者之间的内在联系。

1 材料和方法

以黑翅土白蚁为对象, 调查它对我国现有水利土工工程(水库土坝为主)的危害。

通过实际挖巢和解剖, 确定黑翅土白蚁穴系统引起堤坝的各种险情, 特别是与漏水出险有关的险情的关系。

2 结果分析

2.1 我国现有水利土工工程受黑翅土白蚁危害现状

我国现有水利土工工程受白蚁危害, 各省(区)均有调查材料, 详见表 1。

从表 1 可见: ① 我国南方 14 个省(区), 除台湾、贵州未见文字材料外, 各省(区)的水利土工工程都程度不同的受白蚁危害。我国黑翅土白蚁分布的北界线河南驻马店地区危害率达 24%, 其余地区危害率多在 70% 以上, 有的达 100%, 如广东惠阳地区, 广西梧州地区, 福建南安县, 安徽滁县地区, 云南玉溪、文山等; ② 白蚁危害土坝已经引起一些工程漏水, 直接影响现有水利工程的正常蓄水和运行, 也危及水利工程的安全使用。

* 收稿日期: 1996-12-24 钟登庆, 男, 59 岁, 副教授

表 1 我国各省(区)水库土坝受黑翅土白蚁危害状况¹⁾

省(区)	地(市)县	白蚁危害状况					调查时间
		水库(宗)	危害(宗)	危害(%)	漏水(宗)	漏水(%)	
广东 (包括 海南)	41个县(市)	176	158	89.8	33	20.9	1974- 1978
	惠阳地区	27	27	100.0	—	—	1977
	梅县地区	32	31	96.8	4	12.5	1976- 1981
广西	南宁、钦州、梧州	132	119	89.0	—	—	1986- 1987
	梧州地区	15	15	100.0	—	—	1987
	玉林地区	9	9	100.0	—	—	1987
	全省	167	152	91.0	21	13.8	1971- 1980
福建	东山等县	40	38	95.0	14宗有 7宗	50.0	1980
	南安县	21	21	100.0	10	47.6	1982
安徽	宣城地区	356	242	78.0	—	—	1988- 1989
	滁县地区	12	12	100.0	—	—	1978- 1979
	滁县国家 管理水库	53	21	长江流域 淮河流域	88.2 16.7	—	—
江苏	镇江地区	364	144	39.5	12	10.0	1980
	淮河以南	642	250	38.4	—	—	1980
浙江	德清等县	272	175	61.3	—	—	1974- 1977
江西	南城等县	9	8	88.9	2	25.0	1975- 1976
	24个县(市)	91	85	93.0	—	—	1978- 1987
湖南	平江县	19	16	84.0	—	—	1981
	华容县	58	40	70.0	—	—	1981
湖北	黄冈地区	166	66	39.7	—	—	1975
	全省	1038	822	80.0	—	—	1987
云南	玉溪、文山	9	9	100.0	7	77.8	1984
四川	重庆郊区	27	18	66.6	—	—	1977- 1978
河南	驻马店地区	25	6	24.0	—	—	1976
贵州	未见文字材料						
合计		3760	2484	66.1			

1) 根据作者调查和有关材料编制而成的

2.2 黑翅土白蚁对水利土工工程的危害是由巢穴系统引起的

黑翅土白蚁的巢穴系统是潜藏于地下的管道系统,它由巢、腔、路 3 部分组成,在堤坝内形成错综复杂、纵横交错的网络系统,详见表 2。

从表 2 可见,坝体内黑翅土白蚁主巢最大达 400 cm× 420 cm,最小的 36 cm× 30 cm× 30 cm,多数达 60 cm 以上,入土深度多数为 1~ 3 m 之间,深的达 7 m;菌圃数多数在 10 个以上,各巢数量不同;蚁路多数为 2~ 3 cm,有的可达 6.5 cm。

黑翅土白蚁巢穴系统各个参数变化很大,可以说每个巢穴系统很难有完全相同的,蚁路的大小和长短,主巢的体积和深度,菌圃的数量都会因各个巢穴系统及其所处的环境的不同而产生差异。然而却可以看出黑翅土白蚁巢穴系统在水利土工工程内,将堤坝掏空形成空洞的事实。堤坝内的白蚁巢穴系统,实际上是一个管道系统,它对水利土工工程的危害主要由漏水引起。

水利土工工程的堤或坝,因白蚁危害,使迎水坡的水,在背水坡漏出来,这是水利土工工程最常见的险情,水库土坝或江河堤围,使用若干年后,发现漏水,很可能与堤坝内的黑翅土

表 2 黑翅土白蚁巢穴系统实际解剖记录¹⁾

省区	工程名称	时间 (年月日)	巢穴系统状况				
			主巢大小 /cm	入土深 ¹⁾ /m	菌圃数 /个	蚁路大小 /cm	
广	台山塘田水库(坝)	19791225	40× 29× 17	7.0	16	3× 3	
	清远鱼仔沙堤	19800428	90× 74× 47	2.5	36	2× 3	
	清远鱼仔沙堤	19800428	85× 99× 44	2.4	12	3× 4	
	清远鱼仔沙堤	19800501	85× 75× 70	2.45	10	2× 3	
	清远三大叉堤	19800826	10× 80× 55	1.80	15	4× 3	
	清远三大叉堤	19800826	64× 45× 28	2.10	26	3× 3	
	清远三大叉堤	19800826	—	—	24	2.5× 1.5	
	梅县铁坑水库(坝)	19810418	—	—	37	2× 3	
	梅县铁坑水库(坝)	19810419	90× 85× 42	2.90	25	2× 2	
	梅县拐子渡堤	19810414	45× 42× 43	1.40	3	2× 2.5	
	梅县拐子渡堤	19810424	57× 57× 45	1.70	17	3× 3.5	
	梅县拐子渡堤	19810425	83× 78× 46	1.35	15	3.5× 3	
	梅县拐子渡堤	19810426	36× 30× 30	1.25	5	2× 3	
	东	清远神石堤	19811112	—	—	6	2× 2
清远神石堤		19811112	80× 80× 80	2.70	33	2× 3	
清远神石堤		19811112	75× 75× 51	3.40	22	2× 2.5	
清远神石堤		19811112	72× 70× 65	3.40	22	2× 2.5	
清远神石堤		19811113	—	—	18	2.5× 3	
清远神石堤		19811113	65× 60× 35	2.60	5	2× 2.5	
清远神石堤		19811113	60× 55× 45	1.50	—	2× 3	
清远神石堤		19811113	—	—	7	2× 2.5	
广		北海牛尾岭水库(坝)	—	80	—	—	—
		南宁老虎岭水库(坝)	19820106	160× 200× 80	4.10	18	2× 3
	合浦清水江水库(坝)	—	155× 128× 62	—	—	—	
西	玉林林坡水库(坝)	—	14× 220× 62	—	—	—	
湖南	洞庭湖望泊堤	—	350× 250	—	—	—	
	关山小(一)型水库(坝)	—	400× 420	—	—	—	
江	阳竹林寺水库(坝)	19810411	30个主巢平均 体积 0.5~ 2.3 m ³	2.0~ 3.70	—	3~ 5	
	水中山水库(坝)	1981	坝中间体积 4.2 m ³	—	—	6.5	
苏	水中山水库(坝)	1981	南涵北侧 8.2 m ³	—	—	—	
	句容县李塔水库(坝)	1974	70× 60	2.50	—	—	
安	官坝头堤	1969	挖了 35处蚁巢 最大的 163	—	—	—	
	无为大堤	1962	巢径近 100	3.40	—	—	
徽	贵池同义圩堤	1973	170× 200 蚁巢跌落	—	—	—	

1) 入土深是指主巢底到坝顶的垂直距离,记录或报导人广东是钟登庆等;广西的是洪昂轩;湖南的是周诚;江苏的是吴开麟,句容是郭守权,其他是吴开麟;安徽是长江修防处工管科

白蚁活动有关,因为白蚁巢群的发展是一个缓慢的过程,要造成对水利土建工程的危害必需有相当的时间,据大量的观察统计,黑翅土白蚁巢穴系统可能引起水利土建工程管漏、管涌、滑坡等险情,这些险情的出现,在江河堤围多是洪水时,水库土坝则多是高水位蓄水时,一个巢穴系统可以引起多处漏水,这是蚁路四通八达之故,同时随着水位上升,漏水面积也会不断扩大,有时多次同一土坝,不同时间管涌均由一巢白蚁引进,这是由于第一次管涌时,未能处理白蚁,使白蚁的巢穴系统仍留在土坝内,结果经过一段时间,又再发生管涌、滑坡险情。

2.3 水利土工工程漏水是在水位达到或超过巢穴系统主巢底或略高时产生的

在梯形断面的水利土工工程,白蚁巢穴系统的主巢是体积最大的空间,由它通出蚁路到迎水坡和背水坡,使之内外贯通,主巢深入坝体多为 1.5~3.0 m 之间(表 2),因此,堤围洪水水位、水库蓄水位必须达到或超过主巢底高度,才会发生漏水出险。表 3 说明堤坝漏水出险与白蚁巢穴的关系,可见堤或坝的漏水位,在超主巢底最低是 9 cm,最高是 25 cm,即发生漏水险情。白蚁引起堤坝漏水出险,必须及时处理,若处理不及时或不得法,就可能越来越大,引起管涌、滑坡、跌窝,最后演变成决堤垮坝,造成严重后果。

表 3 堤坝漏水出险与黑翅土白蚁巢穴的关系

工程名称	漏水日期 (年月日)	堤或坝 高 /m	漏水位 /m	主巢大小 /cm	主巢距 坝顶 /m	主巢底 高 /m	漏水位与主 巢底差 /m	
广东清远鱼仔沚(堤)	19800427	17.00	14.69	90×74	47	2.50	14.50	0.19
广东清远鱼仔沚(堤)	19800427	1.00	14.69	80×75	70	2.45	14.55	0.14
广东清远鱼仔沚(堤)	19800427	17.00	14.69	85×99	44	2.40	14.60	0.09
宝安铁岗水库(坝)	19751112	—	23.34	—	—	—	—	超正常 水位 0.14
五华鹿坑水库(坝)	1975	15.00	14.00	100×75	80	1.20	13.80	0.20
五华洪湖水库(坝)	19750526	—	38.60	92×75	80	—	38.35	0.25
增城吊钟水库(坝)	19751203	—	36.10	—	—	36.00	—	超正常水 位 0.20

3 讨论

我国已经确认水利是国民经济的基础产业,水资源已越来越成为世界各国和我国各地经济发展的制约因素,如何利用现有的水资源,水利建设是关键。我国形成现有的水利规模,是五、六十年代大兴水利的结果,然而经过几十年的运行,许多工程都存在白蚁隐患,特别洪水一来,白蚁就可能使之报废或溃决,所以如何防治堤坝白蚁,极值得政府和有关部门重视。

我国南方各地的现有病险水库和其他水利设施除了工程老化或标准偏低以外,黑翅土白蚁在堤坝内的活动可能是重要因素,特别是新建时能正常运行,而使用若干年后出现问题者,许多病库、险库通过除治白蚁(一定要与水利工程安全同步进行)仍可安全运行,这说明现有的病险水利工程,若因白蚁而起,经过除治白蚁,是可以恢复功能的。

建议各级政府重视水利工程安全达标时,对堤坝白蚁防治予以应有的重视,投入适量的经费于白蚁防治工作,否则堤坝内的白蚁未除,隐患仍在,巢穴系统尚存,表面标准多高,但安全性还是无法保证的,广东已有北江大堤、雁田水库、深圳水库,通过适当的经费投入,坚持广东省水电厅的“堤坝白蚁防治新技术”,达到无蚁害堤坝,特别北江大堤,以往洪水达 10~20 a 一遇,如 1968 年仅黄塘段有据可查的就有 57 处白蚁险情,“94.6”超 50 a 一遇特大洪水,63 km 堤段未发现任何白蚁险情,由此可见,只要舍得投入,坚持治蚁,堤坝白蚁的危害是完全可以控制和消灭的。

参 考 文 献

- 1 蔡邦华.黑翅土白蚁 (*Odontotermes formosanus* Shiraki)的蚁巢结构及其发展.昆虫学报,1965,14(1): 53~ 70
- 2 李始美,谭洪治,钟登庆.关于黑翅土白蚁 (*Odontotermes formosanus* Shiraki)引起土坝漏水出险的研究.水利水电技术,1980(1): 7~ 11
- 3 姚达长,方剑英.刍议堤坝白蚁防治技术.水利工程管理技术,1991(2): 33~ 34

A Study on *Odontotermes formosanus* Shiraki to Injure the Soiled Water Conservancy Projects

Zhong Dengqing* Chen Zhenyao

Abstract There are many soiled water conservancy projects in South China. These projects, such as the bands and dams of rivers, the soiled dans of reservior and cannal, and the ditches for irrigation, are distributed in over 14 provinces or areas. They were injured by termites more or less. In all kinds of termites which endanger soiled water conservancy projects, *Odontotermes formosanns* Shiraki is the most dangerous. According to an incomplete investigation, the injured ratio is about 24% ~ 100%. When *O. formosanns* Shiraki injures the soiled water conservancy projects, it will lead to many serious consequences on dams and banks, including seepage, pipe leakage, pipe pouring collapse landsliple, etc. If we can t deal with them on time and in proper methods or if the water level rises too fast for us to take measures, they will finally result in destruction of dykes and dams.

Keywords *Odontotermes formosanus* , soiled water conservarcy, system of nest and cavity, bottom of the main nest

* Guangdong College of Education, Guangzhou 510303