

关于永定河河道险工治理的探讨

李宝元

(北京市永定河管理处 北京 100072)

永定河位于北京西部,是北京市的防汛重点,直接关系到首都的防洪安全。本文结合近年来河道过水情况及险工的治理实践,对永定河险工治理中存在的一些问题进行探讨。

1 险工段行洪情况及存在的问题

经统计,永定河从金代初年到1949年的800多年间共决口81次,漫溢59次,改道9次,并形成多处险工,险工头尾常有上提下错产生。

1956年大水后,永定河一直未来大水,特别是在1980年以后一直断流。1995~1996年,官厅水库弃水,三家店拦河闸向下游小流量放水,卢沟桥拦河闸最大下泄流量 $80\text{ m}^3/\text{s}$ 。尽管流量不大,但放水期间,多数险工河段过水,出现了险情。

1.1 1995年险情

1995年10月31日,燕化管架桥下水流呈斜河顶冲右堤堤前滩坎,桥墩处冲刷深 $2\sim 3\text{ m}$,仅 10 h 向右堤方向掏刷滩坎 20 m ,距右堤坡脚仅剩 10 m 。此处堤身原为大宁险工,是未加固基础的老石堤,基础埋深只有 $1.5\sim 2\text{ m}$ 。为防止险情扩大,次日在河中心挖沟分流,主溜迅速东移,顶冲右堤的局面才被完全解除。主溜转移后,迅速刷深管架桥14#墩附近的河床,危及管架桥的安全。为此先后进行了3次除险加固:11月3~17日采取降低14#墩以西5孔管架桥下的河床高度(宽 125 m),以增大过水断面,减少冲刷深度,放水后水溜很快又在14#墩左右形成集中流,河槽不断下切,深达 $7\sim 8\text{ m}$;12月9~12日采用装土编织袋防护桥墩,放水后,编织袋大多被水冲走;12月20~25日改用铅丝石笼护底,上、下游做铅丝石笼齿墙,险情才得到控制。

1996年汛前,管架桥桥墩加固,桥下河道进行了综合整治,疏挖平整。同时,右堤老险工新建前戗,采用混凝土连锁板块对右堤前戗及左岸滩地作了护

砌。1996年再次放水期间,河道未再出险。

河床受严重冲刷的原因有三:一是在管架桥下游 450 m 处有一砂坑,坑底与管架桥处河床高差 $7\sim 9\text{ m}$,形成溯源冲刷。二是官厅水库建成后,永定河下游河道发生清水冲刷,河道纵坡变陡,而该段河槽水流集中,单宽流量及流速加大。三是永定河属不耐冲砂质河床。

京良公路桥及其上游乙烯管架桥下的河床也因同样原因发生冲刷,最大冲刷深度达 $5\sim 6\text{ m}$ 。

1.2 滑坡沉陷

1995年10月22日,新右堤桩号 $12+230$ 处,堤防背水坡发生大面积渗水滑坡,滑动土方 $3\ 060\text{ m}^3$,对大堤构成威胁。经及时在堤外坡脚填筑土 2万 m^3 进行加固,才防止了险情扩大。滑坡原因是堤身建在深砂坑部位,放水期间堤身浸润线升高,向堤外渗水迅速增加,细颗粒土体流失,土体抗剪强度降低,在渗透压力增大的情况下,造成背水坡失稳而引起滑坡。

1995年12月24日,大兴押堤险工有 123.5 m 发生不同程度的沉陷,堤顶呈顺堤方向开裂,较严重的 40 m 堤肩土与柏油路面牙砖裂缝达 $5\sim 7\text{ cm}$,排水步道明显下沉,浆砌石护坡呈不规则裂缝。这次堤身沉陷,主要是由于堤身存在质量隐患,在渗水浸泡下造成了沉陷。

1.3 斜河冲沟

1995年放水期间,右堤葫芦堡险工段桩号 $16+740\sim 17+200$ 处,主流直冲堤防,在 $16+735\sim 16+880$ 的两丁坝间距堤内坡脚 10 m 处冲刷出一条 $3\sim 5\text{ m}$ 的深沟,20株防浪柳树被冲倒,丁坝坝头部的铅丝石笼暴露,笼头下垂。1996年8月,在葫芦堡险工段又出现斜河,水流不断向堤脚掏刷,经挂柳后脱险。

阴山嘴下游新右堤是在大沙坑中填筑而成,筑堤质量较差,且护脚为水平防护,深度不够,过水过程中基础局部被冲出 $2\sim 3\text{ m}$ 的深槽,造成护脚悬空,对大堤安全构成威胁。

收稿日期:2001-9-10

永定河卢沟桥以下堤防素有“糠帮沙底”之称,大部分堤身断面单薄,堤顶宽度在6~10 m左右。河道过水中发生的滑坡及沉陷裂缝均属于较严重的险情,如果流量加大、堤防浸润线升高,产生“管涌、塌岸”等险情,堤防将会迅速崩塌直至决口。

目前永定河险工护砌工程大多未经洪水考验,设计冲刷深度及险工位置基本上是经过模型试验及历史调查确定的,随着时间的推移河道已发生重大变化,如卢沟桥至三家店段新右堤的建成、滞洪水库中堤的建成、卢沟桥以下砂石的大量开采、十几座跨河桥梁的建成等因素均使未来大洪水的特性及洪水过程与历史洪水不同,也与模型试验不尽相同,现有险工防护工程能否达到设计要求、护险位置是否合适、设计型式是否合理,均有待大洪水考验。因此,尽管险工基本完成护砌,部分河道已进行了整治,但仍不排除大洪水时险情迭出的可能。因此,在注重险工治理的同时,必须对永定河下游河道进行全面的综合治理。

2 护险工程设计中应考虑的问题

2.1 上下游、左右岸综合考虑

结合河道治导线对工程进行布设,应综合考虑护坡、护底以及丁坝的位置、长度、方向等因素,尽量使护坡、护底、丁坝既起到防护护堤的作用,又不至将水流挑向对岸,造成对岸险工险情加剧或形成新的险工,对上下游、左右岸产生不利影响。

2.2 做好护险段的设计

护险工程要做到坡顶有“锁口”,首尾有“藏头”,可设水簸箕集中排除坡顶积水,防止暴雨积水灌入护坡,造成护坡流土塌坡。设有丁坝的,要在设计上做到首尾“软迎软送”,迫水走中泓,尽量保持水流和缓平顺,减轻护坡首尾压力,防止险工上提下错,达到护险段安全运行的目的。

此外,还必须注意几个结合:新建护险工程与原有护险工程的结合、护坎与护坡结合、护坡与丁坝结合、工程防护与生物防护结合。

3 施工质量是护险工程达到防洪标准的重要保证

护险工程最忌“外强中干”,貌似安全实为“纸老虎”,表面看建了工程,有一定的抗洪能力,实则是豆腐渣,不堪一击。洪水如猛兽,来势凶猛,如抢护不及,就会造成大患。

要保证护险工程施工质量,首先采用招标投标方式选择有资质、有信誉、技术力量雄厚、施工质量有保证的施工单位施工是最基本的前提条件。一方面可通过招标投标降低工程造价,另一方面可避免工程层层分包、转包造成施工质量难以保证的弊端。其次

严格按设计标准、设计要求及有关技术规范保质保量施工,才能保证施工质量满足要求,特别是堤防护砌,要求护底基础深度必须达到设计要求,基础牢才能保证护坡稳。

4 对河道险工治理的几点想法

4.1 完善险工连接段的防护

卢沟桥以下河道均为地上悬河,堤身单薄,粉细砂堆筑,防冲能力低,行洪时极易造成管涌坍塌,而且由于河道工程变化、采砂的影响有可能使险工上提下错。为此,在险工护砌基本完成后,应逐步对险工连接段进行护砌,提高堤防的安全保障。

4.2 增建堤基、堤身防渗工程

为减少洪水时大堤管涌、渗水等险情的发生,护险工程中应对堤基、堤身采取一定的防渗措施。如可采用地下连续混凝土防渗墙等方案对堤基进行防渗处理;采用连锁板下铺带膜土工布,或在已用连锁板和土工布护砌的堤身中造槽设置土工膜等措施对堤身进行防渗处理;对堤身处于深坑的堤段,通过适当加大设计断面等延长水平渗径措施满足渗透稳定要求;对渗漏严重的沙基沙堤段,可采用土工膜和劈裂灌浆等措施,特别是对两水夹堤的堤段,更应做好防渗处理,否则,一旦发生险情,抢护起来较其它堤段更难。

4.3 在治导线内疏挖子槽

目前永定河河道内砂石开采集中在京良公路至京石高速桥之间的治导线以内,在1995年河道过水过程中,这段河道内险工基本未靠岸,说明治导线内的河道开挖在一定程度上起到了疏浚河道的作用。同时随着来水性质的变化,永定河下游河床由淤积型转变为冲刷型,因此是否可考虑对京良公路以下河道结合堤防整治工程,逐步在治导线内疏挖子槽,并沿治导线全线修建护滩工程,控制和减少险工靠岸的发生,使滩地成为保护堤防的一道屏障。

4.4 全面检查险工段的堤防

卢沟桥以下堤防基础埋深浅,多为粉细砂填筑,特别是险工段,历史上多次出现险情,堤身情况复杂,还有动物活动对堤身的影响,而且目前的护坡工程多采用永久性护坡,如果堤防失稳,突然发生滑坡或裂缝等情况,将使护坡工程部分或全部失去应有的防护作用,对河道安全十分不利。为此,在修建护坡工程前应对堤防的稳定性进行一定的考证,如有必要可采用锥探灌浆等方法先对堤防进行加固处理,消除堤身散浸、裂缝、生物洞穴、局部夹层的影响,对砂性土堤身实施全面补强。