



苏联切尔诺贝利核电站 事故资料选编

第一集

Selected Topics on the Accident Occurred in
Chernobyl Nuclear Power Plant, USSR
Vol. 1

中华人民共和国
核工业部安全防护卫生局

一九八六年八月

Bureau of Safety, Protection and Health
Ministry of Nuclear Industry, China

August 1986



编者的话

一九八六年四月二十六日苏联切尔诺贝利核电站发生事故后，在核领域和广大公众中引起了强烈的震动。为了及时了解事故的情况及其产生的影响，从中吸取有益的经验教训，核工业部安防局、核电局和核燃料局等单位共同组成了跟踪小组，对该事故进行调查研究和分析，并决定将有关材料编辑成册，供各单位参考。这一本资料选编包括八个单位共12个点进行的追踪监测结果。七月下旬，跟踪小组在北京召开了事故监测总结讨论会，对监测数据进行了认真的核对和评价。选入本集的11篇文章均在会议上讨论过。其中8篇为各单位的监测结果和初步分析，1篇为介绍事故期间大气环流的移动情况，2篇分别为事故释放量和局部地区居民所受剂量的估算。今后我们还将继续发表有关材料。第二集将翻译出版国际原子能机构1986年8月25~29日在维也纳召开的专家会议而编撰的苏联应用原子能国家委员会关于切尔诺贝利核电站事故及其后果的材料。

参加本集编审工作的有沙连茂、胡逢全、宋绍仪、韩景泉、李树奎等同志。核工业部辐射防护研究所图书编辑情报室阎悦三、徐明达、李新邦等同志也参加了编辑工作。

我们期望本选集能对从事辐射防护工作的人员有所帮助。但是由于我们的水平所限，加上时间仓促，难免有不当之处，望读者批评指正。

《苏联切尔诺贝利核电站事故资料选编》

编辑组

1986年8月20日

目 录

- 切尔诺贝利核电站事故后环境监测的主要结果和初步分析
.....核工业部切尔诺贝利事故评价工作组 (1)
- 根据气象条件分析估价切尔诺贝利核事故对我国的影响
.....姚佩珍 (21)
- 苏联切尔诺贝利核电站事故对我国一些地区影响的监测
.....刘新华执笔 (32)
- 苏联切尔诺贝利核电站事故后太原地区的环境监测
.....滕慧洁执笔 (45)
- 切尔诺贝利核事故后太原地区沉降灰、雨水等环境
样品的放射化学分析.....沙连茂等 (53)
- 切尔诺贝利事故后成都地区的环境监测
.....五洲化工机械公司 (61)
- 苏联核电站事故对夹江地区的环境影响
.....西南反应堆工程研究设计院 (66)
- 苏州市大气中放射性碘和铯的水平——切尔诺贝利核
电站事故监测.....符荣初等 (73)
- 切尔诺贝利核电站事故后甘肃矿区环境放射性的监测
.....吴彩基等 (78)
- 切尔诺贝利核电站事故释放量的估计.....张永兴 (81)
- 切尔诺贝利核电站事故后太原地区居民所受内照射
剂量的估算.....马如维 (85)

切尔诺贝利核电站事故后环境 监测的主要结果和初步分析

核工业部切尔诺贝利事故评价工作组

苏联切尔诺贝利核电站事故发生后，核工业部在1986年5月1日通知原子能科学研究所和辐射防护研究所等单位，密切注意监测切尔诺贝利核电站事故对我国环境的可能影响。5月4日根据原子能研究院和辐射防护研究所报告的数据判断：切尔诺贝利核电站事故产生的放射性气溶胶已进入我国，其理由是：（1）在气溶胶样品中均发现 ^{134}Cs 、 ^{132}Te 和 ^{131}I 等核素。（2）在太原和北京地区空气中 ^{131}I 浓度均较高。（3）空气中 $^{137}\text{Cs}/^{131}\text{I}$ 值较高。这种情况说明，污染既不可能是因应用和生产放射性同位素引起的，也不可能是因核爆引起的。根据这一情况，决定扩大监测范围，增加监测项目，并提出了统一的监测要求。

一、监测方案

图1描绘了监测点的分布。监测点包括了提供样品的环保部门。

监测项目包括：气溶胶、沉降物、生物样品、降雨、表水和环境 γ 辐射场等。

气溶胶取样采用超细纤维或超细玻璃纤维滤纸。滤纸对处于非结合态的放射性核素，如元素态碘和碘的有机化合物，其过滤效率很低。所以，采用这样方法取样所得的结果仅表示空气中处于气溶胶状态的放射性核素浓度，表1列出了原子能科学研究所测量的不同取样介质中放射性核素的分布。由表1可见，处于超细纤维滤纸上的 ^{131}I 约为总 ^{131}I 的30%。

测量分析方法主要采用低本底锗(锂)或高纯锗 γ 谱仪。个别单位对有些核素采用化学分析方法。

二、监测的主要结果

图2和图3(图表见本文的英文部分)描绘了北京和太原两个点 γ 辐射水平的日变化。

表2列出了气溶胶监测的结果。图4和图5描绘了北京、太原、四川和苏州四个点空气中 ^{131}I 和 ^{137}Cs 浓度的变化。对采用纤维滤纸取样的样品， ^{131}I 的过滤效率取30%，对雨后立即取样的，过滤效率取10%。从表中的数据可见，放射性浓度的涨落，北部地区较小，南方较大，这种差异与降雨情况有关。

表3列出了沉降物中放射性核素的浓度。表4列出了雨水中放射性核素的浓度。表5列出了表水和土壤中放射性核素的浓度。

表6列出了植物样品中放射性核素的浓度。表7列出了牛奶和羊奶中 ^{131}I 和 ^{137}Cs 的浓度。由表7中可见，羊奶中 ^{131}I 浓度明显高于牛奶。

三、 讨 论

1. 在我国各地区均可测量到苏联切尔诺贝利核电站事故释放的放射性核素，但其浓度很小，均远低于公众限制水平。不必采取任何防护和限制措施。

2. 放射性气溶胶浓度从北往南逐渐降低。浓度峰值出现的时间大约在5月5日到5月14日之间，北部地区较早，南部地区较迟。其他介质中浓度的地域分布和时间分布大体与此相同。

3. 产生较大剂量的主要放射性核素是 ^{131}I 和 ^{137}Cs 。 ^{131}I 对人体产生照射的主要途径是：摄入蔬菜、牛奶和吸入空气。 ^{137}Cs 系长寿命核素，为了估算其剂量，有必要进一步查清切尔诺贝利核电站事故产生的 ^{137}Cs 和 ^{90}Sr 的总沉降量。

THE MAIN RESULTS AND PRELIMINARY ANALYSES OF ENVIRONMENTAL MONITORING FOR THE CHERNOBYL ACCIDENT

Working Group for Chernobyl Accident
Assesment, MNI, China

After the accident occurred in the nuclear power plant at Chernobyl, USSR, on 1 May, 1986 the Chinese Ministry of Nuclear Industry notified the Atomic Energy Institute, Beijing, the Institute for Radiation Protection, Taiyuan, and other related institutions to pay close attention to the possible environmental influences of the accident to our country. On 4 May, according to the data reported by the Atomic Energy Institute and the Institute for Radiation Protection, it was judged that radioactive aerosol which rose from the Chernobyl accident had entered our country. The reasons for this judgment are as follows:

(1) nuclides such as Cs-134, Te-132, I-132, and so on were found in all aerosol samples;

(2) the concentration of I-131 in air in the areas of Beijing, Taiyuan were higher;

(3) the ratio of Cs-137/I-131 in air was high.

Such a situation shown that the contamination can be caused neither by any production or application of radioactive isotopes nor by any nuclear explosion, and thus decision was made immediately to extend the monitoring areas, to increase monitoring items and to put forward

uniform monitoring requirements.

MONITORING SCHEME

The distribution of monitoring points is shown in Fig. 1, a few of which are environment protection stations. Monitoring items include aerosol, fallout, biological samples, rain water, surface water and environment gamma radiation field.

Ultra-thin synthetic fiber filter or ultra-thin glass fiber filter was used for aerosol sampling. The efficiency of these filters is rather low for collecting radioactive nuclides in unbounded state, such as elemental iodine or organic compounds of iodine. For this reason, results obtained by such ways of the sampling can only represent partial concentration of the radionuclides in air which are in aerosol state, rather than the total concentration of radionuclides in air as a whole. In table 1 listed are the distributions of radionuclides in various sampling mediums measured by the Atomic Energy Institute. It can be shown from the table that the amount of I-131 collected on ultra-thin synthetic fiber filter is about 30% of the total amount of I-131 in the air.

Measurement were mainly made with low background Ge (Li) or high purity Ge gamma spectrometers. Chemical analyses were also used for some nuclides in fewer institutions.

MAIN RESULTS OF THE MEASUREMENT

Fig. 2 and Fig. 3 show the daily fluctuation of gamma radiation level in Beijing and Taiyuan.

Table 2 lists the results of aerosol monitoring. Fig.4 and Fig.5 are concentration of I-131 and Cs-137 in air at 4 monitoring points in Beijing, Taiyuan, Sichuan and Suzhou respectively. For samples collected on fiber filters, the filter efficiency to I-131 is taken as 30% in general, and as 10% when sampling immediately after a rain. It can be seen from data in the tables that the fluctuation of radioactivity concentrations is smoother in the northern area of the country and rougher in the south. Such a difference is related to the rainfall.

Table 3 lists the concentrations of radionuclides in fallout. Table 4 lists those in rain water and Fig.5 lists those in surface water and in

soil.

Table 6 lists the concentrations of radionuclides in vegetation samples and table 7 lists the concentrations of I-131 and Cs-137 in milk. It can be seen in table 7 that the concentration of I-131 in sheep milk is apparently higher than that in cow milk.

DISCUSSION

1. Radionuclides released from the nuclear accident occurred in the Chernobyl nuclear power plant in USSR are detectable in all parts of our country, but the concentrations are very low, much lower than the limits for the public. No protection or limitation measures are necessary to be taken.

2. The concentration of radioactive aerosol goes lower gradually from the north to the south. The concentration maximum appeared on about 5 to 14 May, earlier in the northern area and later in the southern area. The locality distribution and time distribution of the concentration in other mediums are roughly the same.

3. The principal radionuclides which cause larger dose are I-131 and Cs-137. The main paths of conducting exposure to human body are vegetables, milk and inhalation of contaminated air. For the purpose of evaluating doses caused by Cs-137, due to its long lifetime, it is necessary to further investigate the total amount of Cs-137 deposition from the Chernobyl accident.

Table 1 Distribution of radionuclides in different kinds of sampling mediums

Location of sampling: Miyun Reservoir, Beijing

Sampling medium	5.15 14:30~5.15 20:30		5.15 20:30~5.16 8:00	
	Glass fiber	Charcoal filter	Glass fiber	Charcoal filter
^{131}I	4.2×10^{-3}	2.4×10^{-2}	2.0×10^{-2}	4.6×10^{-2}
^{137}Cs	6.0×10^{-3}	9.7×10^{-4}	4.7×10^{-3}	5.4×10^{-3}
^{134}Cs	2.7×10^{-3}		2.8×10^{-3}	
^{106}Ru	1.2×10^{-2}	6.7×10^{-4}	6.9×10^{-3}	5.1×10^{-4}
^{132}Tc	2.1×10^{-3}	4.6×10^{-3}	1.0×10^{-3}	2.6×10^{-3}
^{132}I	3.0×10^{-3}		2.4×10^{-3}	
^{140}La	5.3×10^{-3}		2.8×10^{-3}	
$^{99}\text{Mo-}^{99\text{m}}\text{Tc}$	2.8×10^{-4}			
^{141}Ce	8.3×10^{-4}			
		Efficiency of fiber filter		Efficiency of fiber filter
		36%		23%

Table 2.1 Concentration of radionuclides in air
Atomic Energy Institute, Beijing

unit: Bq/m³ 1986

Sampling time	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹⁰³ Ru	¹³² Te	¹³² I	⁹⁹ Mo	^{99m} Tc
5.2 N	3.0×10 ⁻²	1.6×10 ⁻³	7.4×10 ⁻⁴		1.7×10 ⁻³			
5.3 D	6.0×10 ⁻²	4.8×10 ⁻³		2.1×10 ⁻³	4.1×10 ⁻³			
5.3 N	1.1×10 ⁻¹	4.4×10 ⁻³	3.5×10 ⁻³	1.7×10 ⁻³	4.2×10 ⁻³	5.6×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³
5.4 D	7.2×10 ⁻²	5.2×10 ⁻³	1.9×10 ⁻³	4.3×10 ⁻³	7.0×10 ⁻³		3.0×10 ⁻³	3.0×10 ⁻³
5.4 N	1.1×10 ⁻¹	9.6×10 ⁻¹	5.6×10 ⁻³	7.0×10 ⁻³	1.5×10 ⁻²	1.5×10 ⁻²	∇	∇
5.5 D	2.0×10 ⁻¹	9.6×10 ⁻¹	8.1×10 ⁻³	9.1×10 ⁻³	1.4×10 ⁻²	1.3×10 ⁻²	∇	∇
5.5 N	2.4×10 ⁻¹	1.4×10 ⁻²	8.5×10 ⁻³	2.5×10 ⁻²	3.4×10 ⁻²	3.0×10 ⁻²	4.0×10 ⁻³	4.0×10 ⁻³
5.8	2.9×10 ⁻¹	1.5×10 ⁻²	8.1×10 ⁻³	1.5×10 ⁻²	1.7×10 ⁻²	1.4×10 ⁻²	∇	∇
5.13	2.7×10 ⁻¹	1.1×10 ⁻²	5.9×10 ⁻³	1.5×10 ⁻²	4.4×10 ⁻³	4.2×10 ⁻³		
5.15	1.3×10 ⁻¹	8.8×10 ⁻³	4.1×10 ⁻³	1.2×10 ⁻²	2.6×10 ⁻³	3.0×10 ⁻³		
5.19	8.7×10 ⁻²	6.0×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³	9.8×10 ⁻³				
5.27	4.4×10 ⁻²	2.7×10 ⁻³	1.8×10 ⁻³	1.5×10 ⁻²				
5.30		4.0×10 ⁻³		9.8×10 ⁻³				

Sampling time	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁰ La	¹⁴¹ Ce	¹³⁸ Cs	¹⁴⁴ Ce	⁹⁰ Sr*
5.2 N								1.2×10 ⁻⁴
5.3 D								1.9×10 ⁻⁴
5.3 N		3.2×10 ⁻³		3.7×10 ⁻³				3.4×10 ⁻⁴
5.4 D		7.8×10 ⁻³		9.3×10 ⁻³	3.3×10 ⁻³		3.3×10 ⁻³	
5.4 N	3.0×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³		5.6×10 ⁻³	∇			
5.5 D		2.5×10 ⁻³			2.8×10 ⁻³			
5.5 N		7.0×10 ⁻³	5.9×10 ⁻³	6.1×10 ⁻³		3.2×10 ⁻³		
5.8				8.5×10 ⁻³				
5.13				3.7×10 ⁻³	∇			
5.15			2.0×10 ⁻²	6.0×10 ⁻³	∇			
5.19			3.0×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³			
5.27								
5.30								

D—sampled during the day time

N—sampled at night

*: result by radiochemical analysis

∇: qualitatively detected

Table 2.2 Concentration of radionuclides in air

unit: Bq/m³ 1986

Sampling time	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹⁰⁶ Ru	¹³² Te	¹³² I	⁹⁹ Mo	^{99m} Tc
Tong county, Beijing								
5.17	5.4×10 ⁻²	3.0×10 ⁻³	1.5×10 ⁻³	3.7×10 ⁻³	9.5×10 ⁻⁴		√	√
5.18	3.3×10 ⁻²	4.8×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	4.8×10 ⁻³			√	√
5.19	4.4×10 ⁻²	2.2×10 ⁻³	1.8×10 ⁻³	1.1×10 ⁻²				
5.20	6.6×10 ⁻²	1.4×10 ⁻³	7.5×10 ⁻⁴	1.6×10 ⁻³	√		√	√
5.21	1.5×10 ⁻¹	3.5×10 ⁻³	2.1×10 ⁻³	7.7×10 ⁻³				
5.22	9.5×10 ⁻²	3.4×10 ⁻³	1.8×10 ⁻³	8.4×10 ⁻³			√	√
5.23~24	1.7×10 ⁻²	3.7×10 ⁻³	1.6×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³				
5.25~27	3.0×10 ⁻²	4.8×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	2.3×10 ⁻³				
Miyun reservoir, Beijing								
5.7 N	3.0×10 ⁻¹	1.8×10 ⁻²	1.1×10 ⁻²	2.2×10 ⁻²	2.1×10 ⁻²	1.9×10 ⁻²	2.2×10 ⁻³	2.2×10 ⁻³
5.15 D	1.4×10 ⁻¹	6.0×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	1.3×10 ⁻²	2.2×10 ⁻³	3.2×10 ⁻³	5.8×10 ⁻⁴	5.8×10 ⁻⁴
5.15 N	6.8×10 ⁻²	5.3×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	6.9×10 ⁻³	1.1×10 ⁻³	2.5×10 ⁻³	√	√
Sampling time	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁰ La	¹⁴¹ Ce	¹³⁵ Cs	⁸⁹ Sr	
Tong county, Beijing								
5.17		1.8×10 ⁻³		√	√			
5.18		2.2×10 ⁻³		√	3.2×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻³		
5.19				√				
5.20		√			√			
5.21				2.8×10 ⁻³	7.7×10 ⁻⁴			
5.22								
5.23~24					√			
5.25~27	4.0×10 ⁻⁴	3.2×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	1.9×10 ⁻³			
Miyun reservoir, Beijing								
5.7 N			√				3.0×10 ⁻⁴	
5.15 D			√					
5.15 N				3.0×10 ⁻³				

√, qualitatively detected

N, sampled at night

D, sampled during the day time

Table 2.3 Concentration of radionuclides in air

Taiyuan		unit, Bq/m ³ 1986								
Sampling time	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹⁰⁸ Ru	¹³² Tc	¹³² I	^{99m} Tc	⁹⁵ Nb	¹⁴⁰ La	¹⁴⁰ Ba
5.4	6.6×10^{-2}	3.6×10^{-3}	2.4×10^{-3}		6.0×10^{-2}	7.4×10^{-3}	2.0×10^{-3}			
5.5	1.0	5.1×10^{-2}	2.4×10^{-2}	8.8×10^{-2}	3.2×10^{-2}	2.6×10^{-1}		4.4×10^{-3}		
5.6	1.3×10^{-1}	1.9×10^{-3}	8.3×10^{-3}	3.2×10^{-2}	7.6×10^{-3}	3.0×10^{-4}		5.0×10^{-3}		
5.8	2.8×10^{-1}	1.2×10^{-2}	6.1×10^{-3}	2.0×10^{-3}	1.6×10^{-2}	3.2×10^{-2}		9.7×10^{-3}		
5.9	5.3×10^{-1}	2.4×10^{-2}	1.1×10^{-2}	6.5×10^{-2}	4.2×10^{-2}	2.8×10^{-1}		2.4×10^{-2}	1.1×10^{-3}	
5.12	3.3×10^{-1}	2.2×10^{-2}	8.9×10^{-3}	1.0×10^{-2}	7.0×10^{-3}	5.4×10^{-3}		9.0×10^{-3}	9.2×10^{-3}	
5.17	3.6×10^{-2}	1.6×10^{-2}	1.2×10^{-2}	3.8×10^{-2}	9.8×10^{-3}				1.2×10^{-3}	1.1×10^{-3}
5.18	3.0×10^{-2}	1.5×10^{-2}	7.2×10^{-3}	3.2×10^{-2}	6.8×10^{-3}				1.0×10^{-3}	9.0×10^{-4}
5.19	9.6×10^{-2}	1.4×10^{-2}	6.0×10^{-3}	2.8×10^{-2}						
5.21	8.7×10^{-2}	1.0×10^{-2}	4.4×10^{-3}	$27. \times 10^{-2}$						
5.26	1.4×10^{-3}	5.0×10^{-4}	5.3×10^{-4}	6.0×10^{-3}						
5.30	1.4×10^{-4}	5.4×10^{-4}	1.0×10^{-5}	1.8×10^{-3}						

Table 2.4 Concentration of radionuclides in air

unit: Bq/m³ 1986

Chengdu

Sampling time	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹⁰³ Ru	¹³¹ Te	¹³² I	⁹⁹ Nb	¹³⁵ Ce	¹⁰⁶ Ru	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁰ La
5.7		6.8×10^{-4}		7.0×10^{-4}							
5.9		3.9×10^{-4}									
5.9	8.4×10^{-8}	2.3×10^{-8}	2.2×10^{-8}	3.6×10^{-8}		6.8×10^{-8}	1.1×10^{-8}	1.0×10^{-8}		4.2×10^{-8}	
5.10	5.6×10^{-8}	3.7×10^{-8}	1.9×10^{-8}	3.2×10^{-8}							4.4×10^{-8}
5.13	2.0×10^{-8}	3.1×10^{-8}	3.0×10^{-8}	9.8×10^{-8}	4.1×10^{-8}	5.4×10^{-8}					4.4×10^{-8}
5.14	3.1×10^{-2}	4.0×10^{-8}	4.7×10^{-8}	1.6×10^{-2}		5.6×10^{-8}				7.0×10^{-8}	4.4×10^{-8}
5.15	2.3×10^{-2}	2.7×10^{-8}	3.2×10^{-8}	1.1×10^{-2}	3.4×10^{-8}					7.1×10^{-8}	
5.16	2.1×10^{-2}	3.2×10^{-8}	3.5×10^{-8}	9.8×10^{-8}	4.4×10^{-8}				1.3×10^{-2}	1.1×10^{-8}	2.4×10^{-2}
5.17	1.7×10^{-2}	2.5×10^{-8}	3.3×10^{-8}	6.7×10^{-8}							6.0×10^{-8}
5.18	9.7×10^{-2}	1.5×10^{-8}	1.2×10^{-8}	6.0×10^{-8}							
5.19	3.1×10^{-2}	1.2×10^{-8}		2.7×10^{-8}	1.7×10^{-8}						
5.20		6.0×10^{-4}		7.7×10^{-4}							
5.21	1.7×10^{-8}	1.0×10^{-8}		2.0×10^{-8}							
2.22	2.6×10^{-8}	1.0×10^{-8}		3.9×10^{-8}							
5.23	4.0×10^{-8}	8.4×10^{-4}		3.4×10^{-8}							
5.24	3.7×10^{-8}	1.1×10^{-8}		3.6×10^{-8}							
5.27		3.8×10^{-8}									
5.29	1.2×10^{-8}	5.2×10^{-4}									
5.30	1.1×10^{-8}	4.8×10^{-4}		1.2×10^{-8}							

Table 2.5 Concentration of radionuclides in air
unit, Bq/m³ 1986

Sampling time	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹⁰⁶ Ru	¹³² Te	¹³² I	⁹⁹ Mo	^{99m} Tc
Shengyang								
5.15	5.4×10 ⁻²	1.6×10 ⁻²	1.5×10 ⁻³	3.4×10 ⁻³				
Baotou								
5.6-5.16	5.4×10 ⁻¹	8.8×10 ⁻³	4.5×10 ⁻³	2.2×10 ⁻²				
5.17-5.23	1.7×10 ⁻¹	9.6×10 ⁻³	3.9×10 ⁻³	2.3×10 ⁻²				
5.24-5.27		9.6×10 ⁻³		2.1×10 ⁻²				
5.28-5.30		3.6×10 ⁻⁴		6.7×10 ⁻²				
5.31-6.3		1.9×10 ⁻³						
Lanzhou * 1								
5.15-5.18	2.0×10 ⁻¹	3.8×10 ⁻³	8.2×10 ⁻³	2.6×10 ⁻²				
5.19-5.22	4.2×10 ⁻²	4.4×10 ⁻³	2.7×10 ⁻³	1.2×10 ⁻²				
Lanzhou * 2								
5.4-5.6	3.6×10 ⁻¹	8.8×10 ⁻³						
5.3-5.7	1.8×10 ⁻¹	4.4×10 ⁻⁴	4.0×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻⁴				
Qinshan								
5.8-5.10	5.6×10 ⁻²	7.6×10 ⁻³	3.6×10 ⁻³	9.1×10 ⁻³	4.5×10 ⁻³	5.5×10 ⁻³	8.4×10 ⁻⁴	8.4×10 ⁻⁴
5.17-5.30	5.0×10 ⁻³	2.0×10 ⁻³	9.0×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻³	2.0×10 ⁻³			
Sampling time	⁹⁰ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁰ La	¹⁴¹ Ce	¹³⁵ Cs	¹⁴⁴ Ce	
Shengyang								
5.15					3.0×10 ⁻⁴			
Baotou								
5.6-5.16					2.0×10 ⁻³			
5.17-5.23				4.7×10 ⁻³				
5.24-5.27								
5.28-5.30								
5.31-6.3								
Lanzhou * 1								
5.15-5.18								
5.19-5.22				6.3×10 ⁻³	1.4×10 ⁻⁴			
Lanzhou * 2								
5.4-5.6				1.7×10 ⁻²				
5.3-5.7			8.2×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻⁴	2.4×10 ⁻⁴			
Qinshan								
5.8-5.10	5.6×10 ⁻⁴	7.4×10 ⁻⁴	2.9×10 ⁻⁴	2.3×10 ⁻³	3.6×10 ⁻⁴	5.4×10 ⁻⁴	4.4×10 ⁻⁴	
5.17-5.30		5.2×10 ⁻⁵	2.5×10 ⁻⁴	4.1×10 ⁻⁴	3.7×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁴		

Table 3.1 Concentration of radionuclides in fallout

unit, Bq/m² 1986

Sampling time	rainfall mm	¹³⁷ I	¹³⁷ Cs	¹⁴⁰ Cs	¹⁰⁶ Ru	¹³² Te	¹³² I	⁹⁹ Mo	^{99m} Tc	⁹² Zr	⁹² Nb	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁰ La	¹⁴¹ Ce	¹⁴⁴ Ce	¹³⁸ Cs
5.3-5.6		8.5	0.85	0.44	1.7	1.2	1.5	0.46	0.46	0.26	0.26	0.85	0.85	0.26	0.26	0.26
5.6-5.10	5.0	27	4.4	2.0	4.4	3.0	3.6	0.34	0.34	1.3	1.6	3.9	3.0	0.96	2.4	0.74
Working area																
5.3-5.6		8.9	0.93	0.59	1.9	2.6				0.59	2.3	1.3	1.3	0.44		
5.6-5.10	5.0	14	4.1	2.9	4.0	3.0	3.5	0.36	0.36	0.76	0.59	4.8	2.8	0.61		1.3
Taiyuan																
5.4-5.7	2.4	8.9	1.4	0.62	1.4	12	1.1			0.96	1.2	1.5	1.3			
5.7-5.12	2.6	10	1.2	0.55	2.4	1.3	0.82			0.28		1.5	1.5	0.43		
5.22		0.68	0.29	0.14	0.28											

Table 3.2 Concentration of radionuclides in fallout

unit: Bq/m³ 1986

Sampling time	rainfall mm	¹³¹ I	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹⁰⁶ Ru	¹³² Te	¹³² I	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁴⁰ Ba	¹⁴⁰ La	¹⁴¹ Ce	¹³⁷ Cs
Lanzhou * 1													
5.3-5.6		0.52	0.36	0.15	0.43								
5.15-5.18	6.0	0.38	0.28	0.11	0.47	0.49				0.12			
4.24-5.8	0.2	0.48	0.26	0.16	0.19	✓	0.14	0.23		0.07	0.16		
5.8-5.19	12	3.4	0.16	0.03	0.65	3.2	0.72		4.2	3.3	0.37	0.55	
Lanzhou * 2													
4.29-5.3													0.28
5.4-5.12	0.3	0.54	0.42		0.07	0.38				0.10			
5.4-5.12	0.3	1.8	0.34	0.10	0.43	✓				0.16			
Shenyang													
5.1-5.13	17	9.6	3.6	2.0	5.2	2.1	1.8		2.0	1.8	0.30	0.33	
Qinshan													
5.3-5.9		0.91	0.20	0.05	0.22								

✓: qualitatively detected

Table 4 Concentration of radionuclides in rain water

unit: Bq/m³ 1986

Sampling location	Atomic Energy Institute, Beijing				Taiyuan	
	Shenyang	5.10*	5.10**	5.4	5.8	
sampling time	5.14					
rainfall	4.8	5.0	5.0	1.8	2.0	
¹³¹ I	6.3 × 10 ⁴	6.3 × 10 ⁴	9.3 × 10 ⁴	1.5 × 10 ⁴	2.0 × 10 ⁴	
¹³⁷ Cs	6.7 × 10 ²	2.8 × 10 ²	2.0 × 10 ²	3.6 × 10 ²	4.3 × 10 ²	
¹³⁴ Cs	3.7 × 10 ²			1.7 × 10 ²	2.0 × 10 ²	
¹⁰⁶ Ru	3.4 × 10 ²	6.3 × 10 ²	3.3 × 10 ²	2.8 × 10 ²	5.0 × 10 ²	
¹³² Te	3.7 × 10 ²	2.7 × 10 ²	3.3 × 10 ²	6.9 × 10 ²	2.1 × 10 ²	
¹³² I	6.1 × 10 ²	3.5 × 10 ²	2.8 × 10 ²	2.0 × 10 ²	1.5 × 10 ²	
⁹⁵ Zr				7.5 × 10 ²	6.6 × 10 ²	
⁹⁵ Nb				1.1 × 10 ²	9.0 × 10 ¹	
⁹⁹ Mo	1.3 × 10 ²	8.8 × 10 ²		2.6 × 10 ²		
^{99m} Tc	1.3 × 10 ²	8.8 × 10 ²		1.1 × 10 ²	2.5 × 10 ²	
¹⁴⁰ Ba				2.7 × 10 ²	1.8 × 10 ²	
¹⁴⁰ La	6.3 × 10 ²			1.7 × 10 ²	2.0 × 10 ²	
¹³⁸ Cs				4.6 × 10 ²	3.8 × 10 ²	
¹²⁹ Te				1.1 × 10 ²	2.0 × 10 ²	

* from the working area of Atomic Energy Institute

** from the living area of Atomic Energy Institute

Table 5 Concentration of radionuclides in surface water and in soil

		Taiyuan	Emei	Chengdu	Atomic Energy Institute
Water Bq/m ³	sampling location	Yingze Lake	Nanba	dining room	Chengdu river
	sampling date	5.16	5.19	5.20	5.24
	¹³¹ I	70			
	¹³⁷ Cs	30	5.0	2.2	1.1
	⁹⁰ Sr		6.0	7.1	8.0
Surface soil Bq/kg	sampling location		railway bridge	high way bridge	Miyun Reservoir
	sampling date		5.19	5.29	5.15
	¹³¹ I				24
	¹³⁷ Cs	1.4×10^2		2.4	3.0
	¹³⁴ Cs	1.2×10^2			
⁹⁰ Sr		20.5	1.2		