

# Онлайновый датчик анализаторов нейтронной активации по цементному элементу DF-5701



Даньдун Дунфан технология измерения и контроля  
Ко., Лтд.



## Конструкция

Онлайн датчик анализаторов нейтронной активации по цементному элементу DF-5701 состоит из пяти частей: измерительное устройство, источника нейтронов, зонд, шкаф обработки сигнала и главный механизм. (рис. 1)

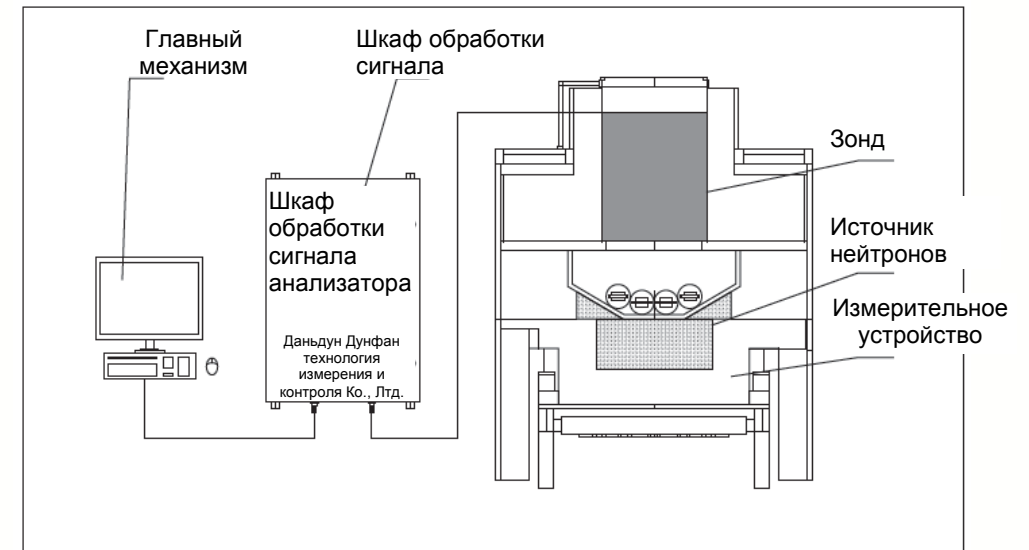


Рис.1 Структурная схема DF-5701

### 1. Измерительное устройство

Измерительное устройство использует агрегатно-модульную каркасную конструкцию. Включая ключевой компонент ядерного взаимодействия в измерительном процессе, одновременно, проводит радиационную защиту луча, и обеспечит дозу радиации вокруг оборудования в соответствии с нормами государственной безопасности, обеспечит здоровье и безопасность работников.

### 2. Источник нейтронов

Установит источник нейтронов в нижней части измерительного устройства, находится прямо под ремнем материалов, внутри источника установит один или много основных источников  $^{252}\text{Cf}$  с затариванием нержавеющей сталью. Полураспад  $^{252}\text{Cf}$  – 2,6 года, радиационная активность снижается с непрерывной нейтронной эмиссией, примерно 2,5 года, необходимо дополняет новым нейтронным основным источником до мощности первичного источника.

### 3. Зонд

Установит зонд в верхней части измерительного устройства, находится прямо над ремнем материалов, использует для применения луча, посланного материалом после влияния нейтрона. Вещество радиационного сдерживания и изотермический агрегат запакует вне зонда. В том числе, вещество радиационного сдерживания используется для сдерживания радиации с помехом, сохраняет постоянную температуру зонда изотермическим агрегатом.

Онлайн датчик анализаторов нейтронной активации по цементному элементу DF-5701

## Общее изложение продукции

Онлайн датчик анализаторов нейтронной активации по цементному элементу DF-5701 является межленточным онлайн контрольно-измерительным устройством по цементному материалу. Датчик анализаторов используется для управления материальным штабелем, онлайн контрольно-измерительного элементного состава на линии в процессе шихтовки сырья.

Устройство DF-5701 имеет модульную конструкцию, не нужно резать приводной ремень, возможно установится обвивкой ремня. В эксплуатации DF-5701, ремень проскальзывает корыто внутри измерительного устройства, и проводит контрольное измерение протекающего сырья, в полном процессе контрольно-измерения, не контактирует с материалом, не влияет на эксплуатацию ремня. Устройство DF-5701 покажет измерительный результат каждый минут, точно анализирует содержание разных элементов и связанные контрольные параметры качества. По контрольно-измерительной информации в реальном масштабе времени датчиком анализаторов, проводит эффективное управление производственным процессом, улучшит производственную технологию, снизит себестоимость производства, повысит качество продукции.



#### 4. Шкаф обработки сигнала

В шкафу обработки сигнала имеет периферийный агрегат зонда, агрегат электронной обработки сигнала и агрегат температурного контроля. Периферийный агрегат зонда предоставит высоковольтное и низкое напряжение для эксплуатации зонда. Главной функцией агрегата электронной обработки сигнала является аналоговый сигнал из зонда в цифровой сигнал с помощью ADC. Контролирует температуру зонда и температуру внутри шкафа агрегатом температурного контроля. Шкаф обработки сигнала возможно установиться на стене или на подпорке, стандартная длина кабельного провода, соединенного с зондом, 25 м.

#### 5. Главный механизм

Главный механизм состоит из аппаратного обеспечения и программного обеспечения, главно собирает цифровые сигналы из секции электронной обработки сигнала, и анализирует эти цифровые сигналы, рассчитывает составное содержание элементов и связанные контрольные параметры качества, руководит и контролирует цементное производство.

Аппаратное обеспечение включает компьютер, модулятор-демодулятор и сетевую карку, можно размещает принтер. У компьютера размещает интерфейс передачи данных, соединяет с автоматической системой управления, возможно реализовать функцию неисправности по дистанционному диагнозу через интернет.

Программное обеспечение использует многоэлементную арифметику регрессии, и анализирует сложный энергетический спектр гаммы, покажет результат анализа каждый минут, покажет в реальное время и предоставит поиск отчетностью в разных видов

#### Рабочие принципы

Устройство DF- 5701 использует аналитическую технику мгновенный  $\gamma$  с помощью активности нейтрона (PGNAA). Источник нейтрона выпустит быстрые нейтроны со средней мощностью 2,35 MeV, быстрый нейтрон превращает в тепловой нейтрон измерительным устройством, и тепловой нейтрон облучает цементный материал, вступит в реакцию захвата теплового нейтрона с атомным ядром разных элементов материалов, выпустит характерную гамму с разных энергией и мощностей, распознает вид элементов в материале по измерению энергии характерной рации-гаммы, получает содержание элементов по измерению специальной мощности рации-гаммы.



Рис.2 Принципиальная схема PGNAA

Реакция каждого элемента в процессе нейтронной активации разная, выражает на 2 стороны. С одной стороны, активация элементов выше других, например, железо очень активное, углерод и кислород с высокой инерцией, выражает на разные интенсивности луча после воздействия с нейтроном. Каждый элемент выпустит группу рации  $\gamma$  со специальной энергией(известная интенсивность), называется характерная рация-гамма, это является другой ключевой разницей. Например, элемент кальций выпустит рацию  $\gamma$  с разной энергией, наиболее очевидная рация с энергией 4,42 MeV и 6,42 MeV.

Сцинтилляционный детектор на основе иодида натрия появится фотоимпульс во время получения рации  $\gamma$ , фотоимпульс формирует электрический импульс после входа в умножительном фотоэлементе, электрический импульс расширяется агрегатом электронной обработки сигнала и переменяется ADC, и формирует смешанный энергетический спектр рации-гаммы. Возможно анализирует содержание (элемент) данного энергетического спектра по пользованию микропроцессора и лучшего аналитического программного обеспечение.



Технические параметры

Технические параметры DF-5701

Должная ширина ремня	500 мм~800 мм 1000 мм~1200 мм 1400 мм~1600 мм
Длина	2150 мм 2150 мм 2150 мм
Ширина	1650 мм 2050 мм 2350 мм
Высота	2150 мм 2500 мм 2650 мм
Угол корыта	30°~45°
Источник нейтронов	30~60 микрограмм <sup>252</sup> Cf
Рабочая температура	-40° C~60° C
Источник питания	Напряжение переменного тока 220 VAC±10%, 50 герц±5%, 30 ампер, 3 линии (L, N, GND)
Передача данных на месте в главный механизм	Применение волоконно-оптической связи
Измерительный принцип	Аналитическая технология запуска $\gamma$ нейтронной активацией в одно мгновение (PGNAA)
Аналитическое время	Один минут, пользователь может установить.
Стандартный аналитический оксид	SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaO, MgO, K <sub>2</sub> O, Na <sub>2</sub> O, SO <sub>3</sub> , TiO <sub>3</sub> , Cl-, Mn и т.д.
Расчёт качественных параметров	KH, SM, IM, C <sub>3</sub> S, C <sub>2</sub> S, C <sub>3</sub> A, C <sub>4</sub> AF и т.д.

Употребление продукции

В цементном заводе устройство DF-5701 главно использует для управления материальным штабелем и шихтовки сырья. По контрольно-измерительным данным анализатором для сырья в реальное время, реализует функцию управления материальным штабелем по оптимизации диспетчерского управления, оптимизации качественной статистики и статистики содержания. Реализует функцию шихтовки сырья по контролю сырой шихтовой нагрузки.

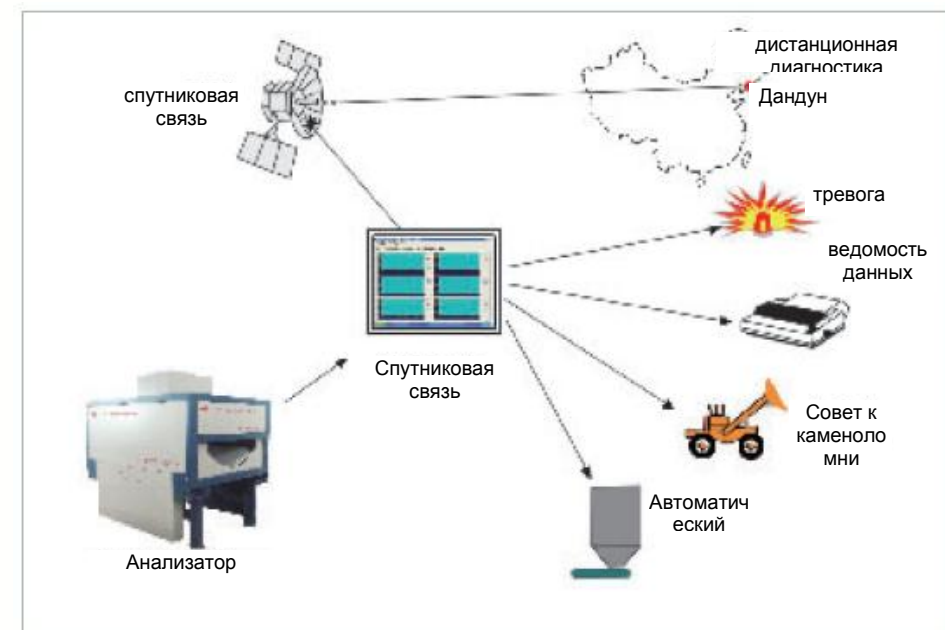


Рис.3 Употребление устройства DF-5701

Измерительное устройство у DF-5701 даёт возможность на то, что ремень придерживается корыто и проскальзывает корыто, угол корыта: 30°- 45°, удобно установит. DF-5701 может установиться на ремне, где горизонтальный ремень и наклонение максимально не превышает 18°.

Устройство DF-5701 может использоваться с разными ремнями, следует проводить соответствующую обработку по подробной прикладной среде из-за того, что химическое соединение на некоторых ремнях с возможностью приводит аналитическую характеристику к отрицательному эффекту. Устройство DF-5701 не следует использовать ремень со стальным сердечником и ремень с хлорным содержанием. Но минимальная стальная проволока не приводит аналитическую характеристику к очевидному последствию. Рекомендует соединение ремня методом вулканизации, предотвращает нарушение корыта DF-5701.



Нагрузка ремня влияет на характеристику анализатора, поэтому является одним из самых важных факторов учёта. Малая нагрузка ремня приводит к уменьшению характерной рации  $\gamma$ , производственной материалов, приводит к низкой скорости счёта, так и повышает статистическую погрешность подъёма и падения, снижает мультиплетность, одновременно приводит к определенному последствию измерительной точности. Поэтому, по возможности избегать малой нагрузки ремня, содействует непрерывному получению лучших аналитических результатов.

### 1. Управление материальным штабелем

Система DF-5701 может совместно использоваться с контрольным программным обеспечением процесса и проводить управление материальным штабелем, оптимизует и контролирует химическое содержание подготовительного смесительного штабеля. Во время использования контрольного программного обеспечения процесса может применять ручную модель или автоматическую модель.

#### Ручная модель

По измерительным результатам весовым дозатором и анализатором, контрольное программное обеспечение процесса регулирует работу в каменоломне, руководит добычу машины добычи в разных рудниках, комбинировано использовать руды с разными сортаментами, и соответствует требованию качественного контроля --- гомогенизация материального штабеля максимальной себестоимости.

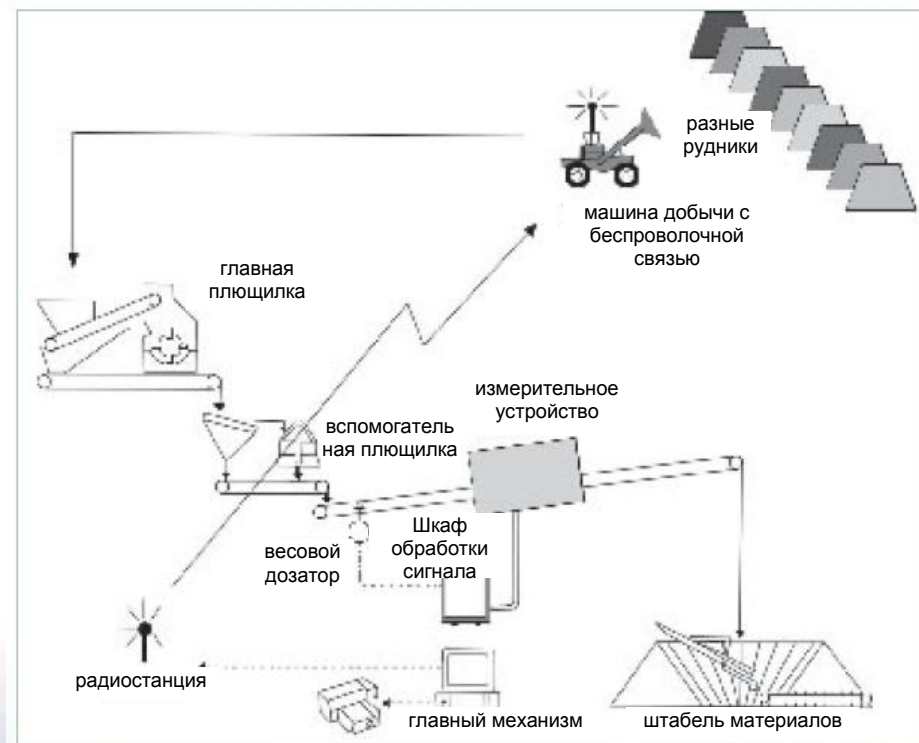


Рис.4 Управление процессом под ручной моделью

#### Автоматическая модель

Под автоматической моделью, программное обеспечение управления процессом используется положение сырья, сохраняющего в разных складах (у каждого склада имеет самоход). Программное обеспечение автоматически контролирует смесительное соотношение материалов по контрольной системе (система PLC), и соответствует требованию качественного контроля подготовительно смесительного материального штабеля.

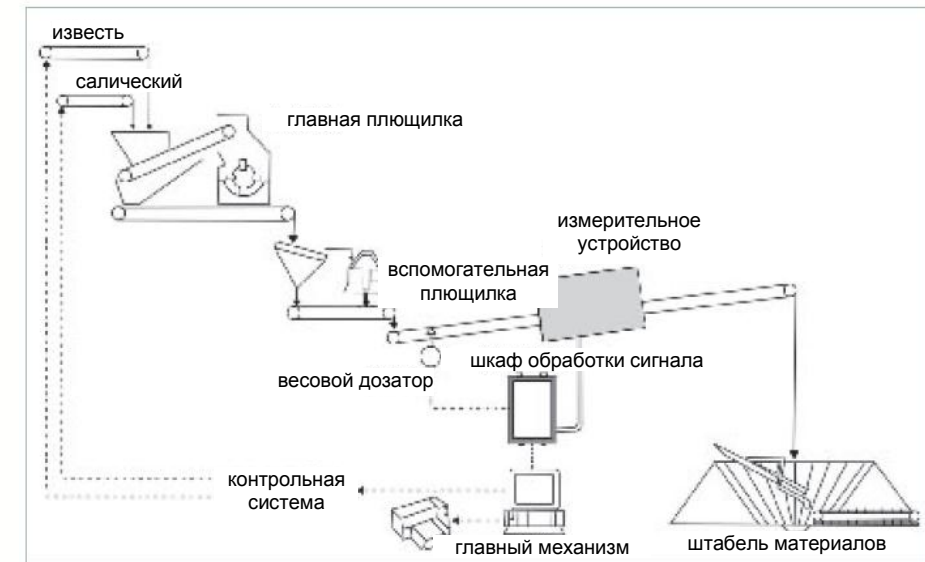


Рис.5 Управление процессом под автоматической моделью

#### Функция системы управления материальным штабелем

- Предоставить материальный состав и качество, соответствующее требованию качественной цели материального штабеля
- Выбрать вариант шихтовки с самой низкой себестоимостью, когда есть много исполнимых вариантов шихтовки.
- Возможно установить приоритет цели качественного контроля, исполнять самый подходящий вариант шихтовки, который соответствует требованию клиента.
- Предоставить составное содержание каждого материального штабеля для качественной оценки.

#### Главное показанное содержание системы управления материальным штабелем

- Содержание горно-обогатительного пункта (химический анализ)
- Целевое значение контрольных данных по качеству (KH, SM, IM и т.д.)
- Содержание сырья в материальном штабеле (определяется DF-5701)
- Качество материального штабеля (определяется весовым дозатором)



### Достоинство системы управления материальным штабелем

Система управления материальным штабелем экономит ваш капитал в звенах строительства нового завода и эксплуатации старого завода.

#### Для строительства нового завода:

- Не нуждаться в самостоятельном складе гомогенизации глины и известняка
- Отменить пробоотборную систему

#### Для эксплуатации старого завода

- Не нуждаться в отборе проб и анализе, снижать себестоимость лаборатории
- Рационализация добычи рудника
- Снижать колебание содержания подготовительного смесительного материала
- Улучшить качество подготовительного смесительного материала
- Максимально использовать некачественные горные ресурсы

## 2. Шихтовки сырья

Система DF-5701 используется с автоматическим программным обеспечением шихтовки, может проводить управление процессом шихтовки сырья. Настоящие контрольно-измерительные результаты передаёт в программное обеспечение шихтовки весовым дозатором и анализатором, по целевому значению параметров качественного контроля у клиента (KH, SM, IM), программное обеспечение шихтовки контролирует объём материальной нагрузки сырого питателя, и соответствует требованию качественного контроля шихтовки.

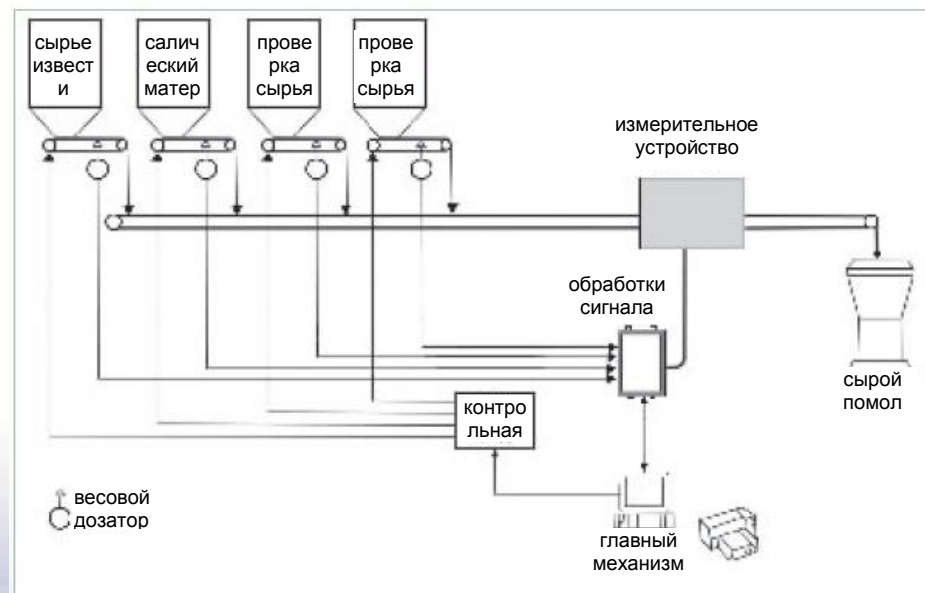


Рис.6 Управление процессом шихтовки сырья

### Главное показанное содержание системы смесительного соотношения сырья

- Содержание сырья (химический анализ)
- Целевое значение контрольных данных по качеству (KH, SM, IM и т.д.)
- Содержание готовой шихты (определяется DF-5701)
- Объём нагрузки разных сырьев (определяется весовым дозатором)

### Достоинство шихтовки сырья

- Снижать колебание содержания помолы сырьевого смеси
- Повышать удовлетворительный процент помолы сырьевой смеси
- Выбрать вариант шихтовки с самой низкой себестоимостью, когда есть много исполнимых вариантов шихтовки.
- Унижать эксплуатационную себестоимость склада гомогенизации
- Стабилизировать теплотехнический режим обжигательной печи, уменьшить операцию теплотехнической печи, повышать объём производства станко-часов
- Снижать расходование горючего
- Продлить срок пользования огнеупорного материала
- Повышать качество шамота
- Повышать объём прибавления смешанных материалов



Рис.7 Аналитическая схема эффективности DF-5701



## Особенности продукции

**Всесторонняя:** измерять все проходящие материалы, сильный представительский характер;

**Быстрая:** передать составленные данные один раз за каждый минут;

**Эффективная:** предоставить производству данные ключевых параметров в целях эффективного контроля;

**Стабильная:** температурный контроль по 2 звенам, автоматическая стабилизация спектра, долгосрочная стабильная эксплуатация;

**Сравнение DF-5701 с аналогичными продуктами как нижеуказанное:**

### Аппаратное обеспечение

- Выше 90% компонентов и частей импортирует из международного специального производственного предприятия, включая радиоисточник и зонд, в характеристике, представляет собой самый высокий уровень аналогичных продуктов

### Программное обеспечение

- Показание по-китайски, оптимизационная арифметика программной обеспечения, можно сделать программное обеспечение шихтовки по требованию, лучшая приспособленность на месте.

### Безопасность радиации

- Объем радиации за 100 см, в эквиваленте 40% иностранных продукции, защищенность лучшая.

### Обслуживание

- Можно реализовать обслуживание по дистанционному диагнозу неисправности в реальное время за 24 часов
- В течение монтажа и наладки приборов, проводить обучение для работников на месте, обеспечить их самостоятельно проводить несложную проверку неисправности
- Под аварийной ситуацией прибытие на площадке за 24 часов, проводить бесплатную проверку на площадке 2 раза каждый год.
- Создать усовершенствованный архив послепродажного обслуживания и полный запасник продукции для клиента
- За 3 месяца после заключения договора, выполнять поставку всех оборудования, включая радиоисточник.

### Отплата

Высокое соотношение цены и качества продукции, окупить себестоимость за 6 месяцев.

## Употребление на месте и репорт приёмка



Рис.8 площадка анализатора, использованного в автоматическом управлении шихтовки сырья

### Эксплуатационный эффект:

- Снижать колебание содержания сырьевого смеси
- повышать объем производства станко-часов
- Повышать удовлетворительный процент трёх параметров шамота
- Повышать интенсивность шамотов
- Повышать удовлетворительный процент шамота f-CaO





### 验收报告

单位名称	句容台泥水泥有限公司			项目名称	中子活化在线分析仪 自动配料系统		
仪表名称	中子活化 水泥元素 在线分析 仪	规格 型号	DF-5701	数量	1套	完工 日期	2012-12- 23
甲方 联系人	姓名	王以伟	乙方 联系人	姓名	李岩峰 高岩		
内容简介	为稳定出磨生料率值，在生料磨前的上料皮带上安装一套中子活化水泥元素在线分析仪进行物料成分在线检测，自动调整原料配比。经过安装、调试后，在线分析仪进行自动控制，出磨生料率值标准偏差分别为 KH:0.025, SM:0.09, IM:0.09，满足合同要求的 KH<0.03, SM<0.15, IM<0.18。						
质量评定	按照协议要求。						
数据报告	另附。						
结论	提高了生料率值稳定性，达到协议要求。						
甲方(盖章): 负责人(签字):				乙方(盖章): 负责人(签字):			
验收日期	2013年03月12日						
备注:	本报告一式五份，交用户一份，安装调试人员回公司后交本部门、营销部、生产计划部、售后服务部各一份。如果是新产品首次应用，则另加一份交技术质量部。						

丹东东方测控技术有限公司

### Приложение радиозащита

#### 1 Основные знания

Радиоактивность является самым популярным, самым основным и самым активным естественным явлением в космосе, главным источником движения и энергии в космосе является радиоактивность. Все светящиеся звёзды в космосе из-за атомных взрывов. Космос будет превращать в темноту без явления радиоактивности.

В Земле, где человечество живёт, всегда и везде существует радиоактивность. Фон радиоактивности в Земле в основном из нижеуказанных сторон:

- (1) Из звёзд космического пространства. Самое солнце непрерывно проводит термоядерную реакцию синтеза (взрыв водородной бомбы).
- (2) Радиоактивный газ, выпускаемый из ярусов.
- (3) Содержит различное по уровню радиоактивное вещество в разных минералов и строительных материалах вокруг жителя людей.
- (4) В зернах, которые люди едят, существует радиоактивность.

Распад радиоактивность рождает луч  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ . Луч  $\alpha$  и  $\beta$  с заряженной частицей входит в веществе и главно взаимодействует с электроном вещества и приводит к ионизации вещества. Незаряженная частица, как луч  $\gamma$ , входит в веществе, сначала рождает один или несколько заряженных частиц, эти заряженные частицы взаимодействуют с электроном вещества и приводит к ионизации вещества. Поэтому результат взаимодействия луча и вещества, в основном, суммирует ионизацию вещества.

Человечество всегда получает облучение естественного ионизационного радианта, хотя эти лучи принесут человеческое тело к вреду, человеческое тело имеет сильную функцию восстановления. На районе с высоким фоном радиоактивности в городе Янцзян при провинции Гуандун, хотя объём фона радиоактивности выше других нормальных мест много, сравнить состояние здоровья местного населения с районом сопоставления, не обнаружит очевидные различия. Профессиональное облучение для работников радиоактивности, в пределах дозы радиационной защиты, вред лёгкий и можно восстановить. Поэтому, для радиоактивности, нам надо обратить внимание на защиту, максимально рационально снизить вред радиации, но и не надо появлять беспокойную психологию, влияет на нашу нормальную работу и жизнь.







## 2 Радиационная защита DF-5701

DF-5701 использует изотопический источник нейтронов  $^{252}\text{Cf}$ , выпустит нейтронные лучи средних энергий 2,35 MeV и определённые лучи  $\gamma$ . Радиоактивное вещество затаривает двойной оболочкой, внутренний конус является платинородиевым сплавом, внешний конус является нержавеющей сталью. Сердечник радиоисточника установится на отсеке радиоактивного источника, вне отсека радиоактивного источника, сначала экранирует луч  $\gamma$  материалом с большим атомным номером, а потом экранирует нейтрон водородным материалом и нейтронопоглощающим материалом. Материал, используемый устройства для экранирования, весит 3,25 т, и лучи полно сосредоточивает в измерительном туннеле DF-5701, вокруг почти не выдает.

По теоретическому расчёту и практическому измерению, мощность эквивалентной окружающей дозы меньше 2,5 милли В/час, DF-5701 является полноавтоматическим измерением, не требует операции работника, в обычном производственном уходе, по остановке у DF-5701 на один час каждый день, работает 360 дней каждый год, полученный дозовый эквивалент работника за каждый год 0,9 микро Зв, данная доза ниже установленной государством годовой активной величины массовой предельной дозы 1 микро Зв. В нижней ведомости перечисляет данные дозы радиации, полученные в бытовой жизни.

## Приложение: данные дозы радиации, полученные в бытовой жизни

Проживание	Естественный фон на районе отметки уровня 500 м	0,39 мЗв/год (мЗв=микро Зв)
	Полоса осадочных пород, радиационный фон геосферы	0,5 мЗв/год
	Кирпичная комната (11 часов в комнате каждый день)	0,1 мЗв/год
	Глина, воздух	0,5 мЗв/год
Транспорт	На самолёте	0,01 мЗв/час
Еда	кушанье	0,2 мЗв/год
Привычка	Курение 20 сигарет за каждый день	0,5-1 мЗв/год
	Надеть часы со светящимся циферблатом	0,02 мЗв/год
	Смотреть телевизор на 2 часа за каждый день	0,02 мЗв/год
Лечение	Просвечивание рентгеновскими лучами	0,1 мЗв/раз
	Рентгеноскопия груди	Больше 0,1 мЗв/раз
	Просвечивание амбулаторного приёма	Больше 0,3 мЗв/раз
	ангиография пищеварительного пути	Больше 13,7 мЗв/раз
	Работать вокруг DF-5701	Меньше 0,0025 мЗв/час

## 3 Радиозащитный метод

По-простому называют радиозащитные три принципа:

### (1) Экранирование

Пользуя характер всасывания (прикрытия) луча веществом, экранирует лучи тяжёлыми веществами, как тяжёлым металлом или цементом, и интенсивность луча значительно снижается. Например, свинец с длиной 7 см снижает интенсивность луча  $\gamma$  у  $^{137}\text{Cs}$  на 2000 раз.

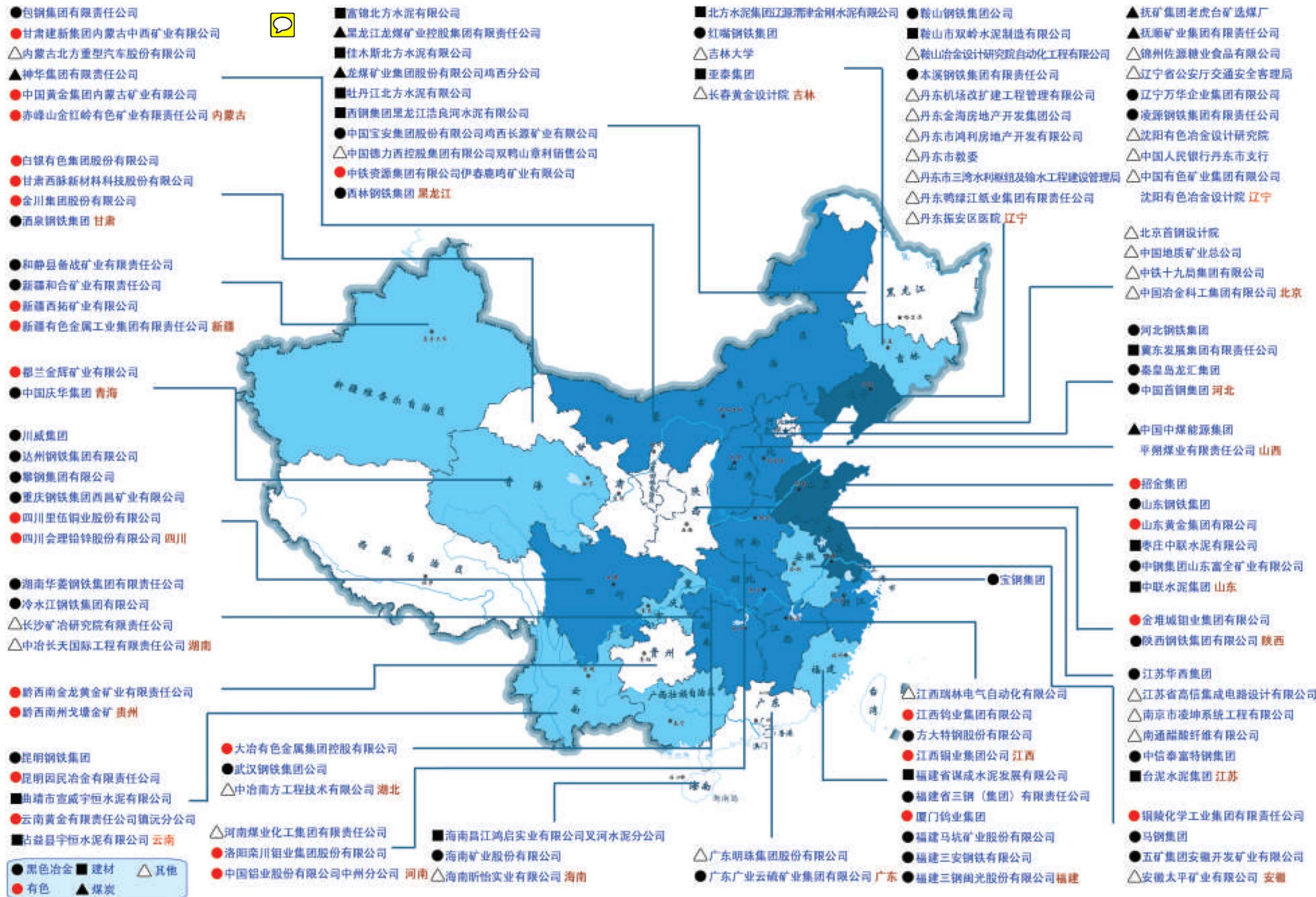
### (2) Дистанционная защита

Когда работник отойдёт далеко от радиоисточника, раз ослабления лучной интенсивности будет обратным отношением с квадратом дистанции. То есть, когда работник остановит на 2 м от радиоисточника, мощность дозы облучения является 1/4 на 1 м, мощность дозы на 3 м от радиоисточника является 1/9 на 1 м. И прочее.

### (3) Защита времени

Большая или малая полученная доза будет обратным отношением с временем, полученным облучение радиоисточником. Уменьшить время работать радиоисточник и максимально уменьшить время, остановить вокруг радиоисточника является самым эффективным методом защиты.

# 东方测控业绩





**Даньдун Дунфан технология измерения и  
контроля Ко., Лтд.**

Адрес: Китай, провинция Ляонин, город Даньдун, зона  
развития Яньцзян, дорога Бинь-цзян-чжун-лу, 136.

Тел.: +86 415 3862252

Факс: +86415 3860256

E-mail: [sch@dfmc.cc](mailto:sch@dfmc.cc)

Сайт: <http://ru.dfmc.cc/>